

**IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD EN LA EMPRESA ANALISIS  
AMBIENTAL LTDA.**

**MARIA XIMENA CABAL PARRA**

**CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE  
DIVISION DE INGENEIRIAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2000**

**IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD EN LA EMPRESA ANALISIS  
AMBIENTAL LTDA.**

**MARIA XIMENA CABAL PARRA**

**Trabajo de Grado presentado para optar al título de  
Ingeniero Industrial**

**Director  
YOLANDA ARBOLEDA  
Ingeniera Sanitaria**

**CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE  
DIVISION DE INGENEIRIAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2000**

## **Aprobaciones**

ABDUL CAÑAS VELASCO  
Asesor del Proyecto

FELIPE MURCIA  
Jurado

HARVEY JARAMILLO MILLER  
Jurado

Santiago de Cali, 15 de Abril del 2000



## **TABLA DE CONTENIDO**

### **1. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

- 1.1 Objetivo general
- 1.1 Objetivos específicos

### **1. JUSTIFICACION**

### **1. MARCO ORGANIZACIONAL**

- 1.1 Reseña histórica
- 1.1 Descripción de la empresa y productos
- 1.1 Estructura organizacional
- 1.1 Cultura organizacional

### **1. MARCO DE REFERENCIA**

- 1.1 Marco teórico
- 1.1 Marco conceptual

### **1. ETAPAS DEL PROYECTO**

- 1.1 Capacitación
- 1.1 Diagnostico y plan de acción
- 1.1 Implementación del sistema de calidad

### **1. ETAPA DE DIAGNOSTICO Y PLAND E ACCION**

- 1.1 Sensibilización del personal

### **1. ETAPA DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD**

### **1. DOCUMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD**

- 1.1 Normalización
- 1.1 Importancia de la normalización
- 1.1 Necesidades de normalización
- 1.1 Requisitos de la normalización
- 1.1 Principios de la normalización
- 1.1 Finalidad de la normalización
- 1.1 Proceso de normalización

### **1. ELEMENTOS DE LA NORMA NTC - ISO 9001**

- 1.1 Elemento 4.1: Responsabilidad gerencial

- 1.1 Elemento 4.2: Sistema de calidad
- 1.1 Elemento 4.3: Revisión de contrato
- 1.1 Elemento 4.4: Control del diseño del servicio
- 1.1 Elemento 4.5: Control de Documentos y datos
- 1.1 Elemento 4.6: Compras
- 1.1 Elemento 4.7: Control del producto suministrado por el cliente
- 1.1 Elemento 4.8: Identificación y trazabilidad del servicio
- 1.1 Elemento 4.9: Control de procesos
- 1.1 Elemento 4.10: Inspección y ensayo
- 1.1 Elemento 4.11: Control de equipo de inspección, medición y ensayo
- 1.1 Elemento 4.12: Estado de inspección y ensayo
- 1.1 Elemento 4.13: Control de no conformidades
- 1.1 Elemento 4.14: Acciones correctivas y preventivas
- 1.1 Elemento 4.15: Manejo, almacenamiento, preservación y entrega
- 1.1 Elemento 4.16: Control de registros de calidad
- 1.1 Elemento 4.17: Auditorías internas de calidad
- 1.1 Elemento 4.18: Capacitación y entrenamiento
- 1.1 Elemento 4.19: Servicio asociado
- 1.1 Elemento 4.20: Técnicas estadísticas

## **1. RESUMEN DE RESULTADOS**

- 1.1 Factores que favorecieron el desarrollo del proyecto
- 1.1 Factores que no favorecieron el desarrollo del proyecto

## **1. CONCLUSIONES**

## **1. BIBLIOGRAFIA**

## **1. ANEXOS**

## **LISTA DE ANEXOS**

- |                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Anexo No. 1.</b>  | Plan de Calidad   |
| <b>Anexo No. 2.</b>  | Formato Actividad 1: Relaciones Interfuncionales  |
| <b>Anexo No. 3.</b>  | Formato Actividad 2: Diagnóstico  |
| <b>Anexo No. 4.</b>  | Formato Actividad 3: Planeación de Actividades para la Implementación                                 |
| <b>Anexo No. 5.</b>  | Boletines de Calidad  |
| <b>Anexo No. 6.</b>  | Procedimiento de Elaboración de Documentos del Sistema de Calidad                                     |
| <b>Anexo No. 7.</b>  | Procedimiento para la Revisión de Contrato del Servicio de Ingeniería                                 |
| <b>Anexo No. 8.</b>  | Procedimiento para el Control del Diseño del Proceso General de Prestación del Servicio en Ingeniería |
| <b>Anexo No. 9.</b>  | Procedimiento para el Control de la Documentación del Sistema de Calidad                              |
| <b>Anexo No. 10.</b> | Procedimiento para Compra de Materiales   |
| <b>Anexo No. 11.</b> | Procedimiento para Evaluación y Selección de Subcontratistas de Servicios                             |

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Anexo No. 12.</b> | Formato de Recepción de Producto Suministrado por el Cliente                            |
| <b>Anexo No. 13.</b> | Procedimiento para Identificación y Trazabilidad del Servicio                           |
| <b>Anexo No. 14.</b> | Manual de Funciones   |
| <b>Anexo No. 15.</b> | Procedimiento de Capacitación y Entrenamiento del Personal                              |
| <b>Anexo No. 16.</b> | Procedimiento de Evaluación del Desempeño   |
| <b>Anexo No. 17.</b> | Instructivo para Calibración de pH-metro  |
| <b>Anexo No. 18.</b> | Instructivo para Calibración de Tubo Pitot  |
| <b>Anexo No. 19.</b> | Instructivo para Calibración de Termopares  |
| <b>Anexo No. 20.</b> | Procedimiento de Recepción de Quejas y No Conformidades de Clientes Internos y Externos |
| <b>Anexo No. 21.</b> | Procedimiento para Programación y Manejo de los Vehículos                               |
| <b>Anexo No. 22.</b> | Procedimiento de Inspección y Ensayo (no incluye anexos)                                |
| <b>Anexo No. 23.</b> | Programa de Inducción Personal Nuevo  |
| <b>Anexo No. 24.</b> | Procedimiento para Control de No Conformidades  |
| <b>Anexo No. 25.</b> | Procedimiento para Aplicación de Acciones Correctivas y Preventivas                     |
| <b>Anexo No. 26.</b> | Instructivo para Recepción de Muestras en el Laboratorio                                |
| <b>Anexo No. 27.</b> | Procedimiento para el Manejo del Centro de Documentación                                |
| <b>Anexo No. 28.</b> | Procedimiento para el Control de Registros de Calidad                                   |
| <b>Anexo No. 29.</b> | Procedimiento para Realización de Auditorías Internas de Calidad                        |
| <b>Anexo No. 30.</b> | Programa de Capacitación y Entrenamiento año 2000                                       |



## INTRODUCCION

En esta época de constantes cambios e inestabilidad, la principal preocupación para los directivos de cualquier organización es garantizar la permanencia de la misma en el futuro. En este contexto, la competitividad de una organización debe interpretarse en términos de su capacidad para garantizar las condiciones básicas de sobrevivencia: accionistas interesados en mantener e incrementar su inversión, empleados talentosos y satisfechos, subcontratistas estables y capaces de suministrar insumos de calidad, un medio ambiente sostenible, una sociedad orgullosa de contar con la organización para el logro de sus propias metas, e incluso competidores que sirvan de estímulo al mejoramiento continuo y de apoyo ante amenazas mutuas.

El cumplimiento de las expectativas de todos los clientes de la organización, representa en la actualidad un reto debido a su complejidad, diversidad y velocidad de cambio.

La calidad es el único esquema de administración y dirección que se sustenta en la búsqueda de un balance armónico y sostenible de los intereses de todos los involucrados con la organización. Por esta razón, actualmente la calidad ha tomado tal relevancia y su alcance se distribuye a todos los elementos del sistema administrativo, desde la planeación estratégica, hasta el control de la operación y a lo largo de todos los procesos operativos y de soporte.

Por esto, aun cuando en su origen la calidad se orientó solamente el control del proceso para asegurar el cumplimiento de las especificaciones del producto, la implementación de un sistema de administración por calidad total debe estar ahora asociada a una revisión, y en su caso a la modificación de los sistemas organizacional y humano, y de todos los procesos esenciales que integran la cadena de valor.

En resumen, se puede afirmar que la satisfacción de las expectativas de los clientes se fundamenta en tres factores: la calidad el producto y del servicio, la productividad en la cadena de valor, y la efectividad del sistema organizacional. La ausencia de cualquiera de estos factores pone en riesgo las condiciones básicas de supervivencia.

La obtención de una certificación ISO mediante la implementación de un sistema de calidad que contemple el diseño y análisis de los sistemas organizacional y humano, la productividad y la optimización de la cadena de valor, además del control de proceso y la calidad del producto / servicio, es quizás el único camino para que las organizaciones aumenten la probabilidad de permanecer en el mercado.

El presente trabajo consiste en la implementación del sistema de calidad en la empresa ANÁLISIS AMBIENTAL LTDA., empresa que suministra servicios de ingeniería ambiental, sanitaria y de laboratorio en el suroccidente colombiano.

La calidad de estos servicios esta reglamentada por la norma ISO 9001.

Esta norma prevé que un servicio debe estar bien diseñado y debe contar con elementos capaces de determinar la calidad, por medio de la valoración y percepción de sus clientes.



Una empresa, ya sea pequeña o grande, existe mientras hay clientes, y en ese sentido la norma ISO 9001 proporciona sistemas para garantizar la calidad a los clientes, y al mismo tiempo métodos de gestión para asegurar la rentabilidad y continuidad de la empresa.

## RESUMEN

El siguiente trabajo presenta la metodología seguida, las etapas y los resultados obtenidos de la construcción e implementación del Sistema de Calidad de la empresa ANALISIS AMBIENTAL LTDA. Las tapas que conformaron el proyecto son: Capacitación, diagnóstico y plan de acción e implementación.

El objetivo principal del presente proyecto fue implementar un Sistema de Calidad que diera respuesta a todos los requerimientos establecidos en la norma NTC - ISO 9001.

La etapa de capacitación comprendió una serie de cursos dictados por el ICONTEC a los cuales asistió el Coordinador de Calidad y un miembro de la empresa seleccionado de acuerdo a su perfil y al contenido del mismo.

La etapa de diagnóstico y plan de acción, comprendió un análisis detallado del estado de la documentación existente en la empresa y en general de sus procesos y metodologías, comparados con cada uno de los requerimientos de la norma NTC - ISO 9001 contenidos en 20 elementos, que van desde el 4.1 al 4.20. El resultado final de esta etapa fue la elaboración de un plan de calidad o cronograma, donde se describen todas las actividades, responsables y fechas para la implementación.



La última etapa, implementación, incluye el desarrollo de cada una de las actividades contenidas en el plan de calidad, que básicamente comprenden normalización y documentación de las actividades críticas de la empresa.

## **1. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar e implementar un sistema de calidad en la empresa, que responda a todos los requerimientos establecidos en la norma NTC - ISO 9001, de tal manera que se logre realizar una preauditoría con el ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, basada en dicha norma.

### **1.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Elaborar un Plan de calidad, donde se describan todas las actividades, las personas responsables y las fechas para la implementación del Sistema de calidad.
- Identificar necesidades de capacitación del personal de la empresa.
- Ejercer efecto multiplicador a los colaboradores de la empresa, en cuanto a las capacitaciones en temas de calidad dictadas por el ICONTEC.

- Documentar todos los procedimientos y actividades que se lleven a cabo en la empresa y que afecten la calidad del servicio prestado.
- Elaborar manuales de funciones y perfiles de todos los cargos existentes en la empresa.
- Elaborar programas de mantenimiento y calibración para los equipos que afectan la calidad del servicio prestado.
- Crear una cultura de calidad al interior de la empresa.

## 1. JUSTIFICACION

La internacionalización de la economía está conduciendo a las empresas de todo nivel a buscar mayor efectividad y excelencia en la producción de bienes y servicios. En especial las empresas de Ingeniería, han visto la necesidad de implementar programas ó sistemas de calidad que les permitan acceder a altos niveles de competitividad con el propósito de subsistir en el mercado. ANALISIS AMBIENTAL LTDA. ha realizado algunas actividades para el mejoramiento de sus servicios, esfuerzos que han sido poco efectivos dado que se han desarrollado en forma independiente y sin planeación.

En anteriores oportunidades ANALISIS AMBIENTAL LTDA. ha realizado alianzas con socios regionales e internacionales, en campos específicos como la implementación de sistemas de monitoreo de calidad de aire para el Ministerio del Medio Ambiente; también ha incursionado tímidamente en el mercado externo realizando estudios de monitoreo ambiental en calidad de aire en Ecuador.

Consciente del reto que significa ampliar el mercado de acción a nivel internacional, y reconociendo que la calidad juega un papel fundamental en el éxito empresarial nacional, ANALISIS AMBIENTAL LTDA. Desarrolla la implementación de un programa de mejoramiento continuo, que le permita satisfacer los requerimientos de calidad para





la prestación de sus servicios, demostrando la capacidad y la conformidad de la empresa con base en los requisitos establecidos en la norma ISO 9001.

## **1. MARCO ORGANIZACIONAL**

### **1.1 RESEÑA HISTORICA**

ANALISIS AMBIENTAL LTDA, fue constituida legalmente el 29 de Octubre de 1985, según escritura pública No. 4863, otorgada en la Notaría Tercera de Cali e inscrita ante la Cámara de Comercio bajo el Número 164956.

Esta Sociedad entra a operar con el equipo y el personal con que contaba la sociedad ANALISIS Y CONTROL AMBIENTAL A.C.A., LTDA, que estaba funcionando desde 1981.

### **1.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA Y PRODUCTOS**

#### **1.1.1 DESCRIPCION**

La experiencia de ANÁLISIS AMBIENTAL LTDA. ha sido dedicada en labores especializadas en las áreas de Ingeniería Ambiental, Sanitaria y Análisis de Laboratorio.

Además de estudios puntuales para la protección, recuperación y conservación de los recursos naturales y la contaminación del ambiente.

## **1.1.1 PRODUCTOS**

### **1.1.1.1 OPERACIÓN DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO**

Debido a la operación poco eficiente de Plantas de Tratamiento bien sea de agua potable o aguas residuales en las diferentes instituciones gubernamentales o industriales, la empresa ofrece este tipo de servicios, dado su experticia en este campo, puede efectuar la operación, mantenimiento y/o asesoría en este tipo de sistemas para una operación más económica y con óptimos resultados.

Dentro de este campo también se encuentra el servicio de optimización de los diseños de ingeniería, hasta el arranque y operación pasando por el presupuesto y cantidades de obra para licitaciones y construcción de la obra civil, interventoría de la obra y montaje de equipos.

### **1.1.1.1 ESTUDIOS AMBIENTALES**

Dentro de estos se enmarcan la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (EIA), Planes de Manejo Ambiental (PMA), Documentos de Evaluación y Manejo (DEMA) y

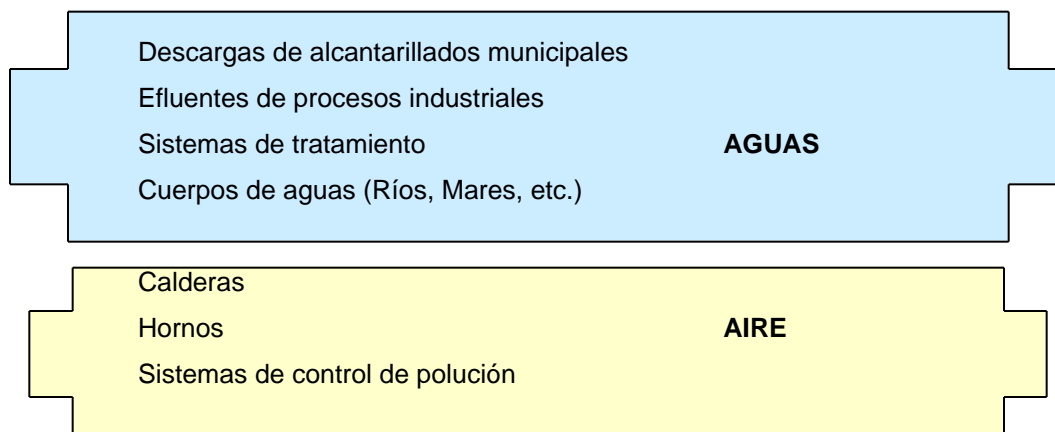
proyecciones hacia la elaboración de Interventoras y Auditorías ambientales. La empresa ha participado en diferentes proyectos de tipo industrial, minero y de infraestructura, como por ejemplo: Los estudios adelantados para la industria del cemento y del concreto, metalúrgica, azucarera, alimentos, químicas, farmacéutica, termoeléctricas, textil, papelería, parques industriales, vías y carreteras.

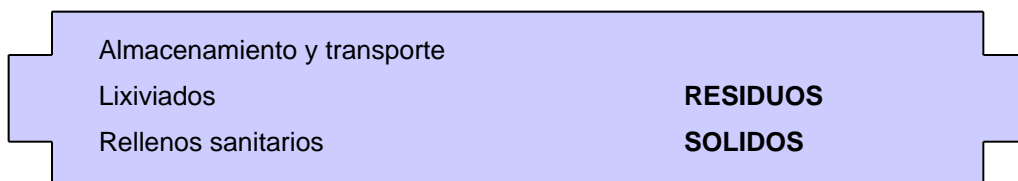
#### 1.1.1.1 DISEÑO

Dentro del campo de acción de la Ingeniería Sanitaria ejecutan diseños de Acueductos, Alcantarillados, Instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificaciones, Canalizaciones de caños y quebradas, Plantas de potabilización de aguas, Rellenos sanitarios, Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.

#### 1.1.1.1 MONITOREOS, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE SISTEMAS

Desde el nacimiento de la empresa se ha venido trabajando en este tipo de servicios, donde con el apoyo del laboratorio se evalúan o diagnostican diferentes sistemas, entre los cuales se puede mencionar:





#### 1.1.1.1 ANALISIS DE LABORATORIO

En este servicio se determinan la presencia, cantidades o concentraciones de uno o más elementos dentro de un sustrato determinado, procedimiento que se adelanta de acuerdo a metodologías establecidas por diversas agencias, aceptadas en el medio (homologadas) o discutidas con los clientes, de acuerdo a sus necesidades.

La estructura de la empresa sirve como soporte a las áreas de control de calidad, bien sea en materias primas o en producto final para diversas instituciones como, sistemas de producción de agua potable, industria de bebidas y alimentos, industria cosmética y farmacéutica; actualmente se establece contacto con ICONTEC, pretendiendo con ello servir como laboratorio de referencia en esta región del país, dicha labor se viene adelantando gracias a los requerimientos de algunos clientes para la consecución de sus respectivos sellos de calidad.

## 1.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

En la actualidad ANÁLISIS AMBIENTAL LTDA. cuenta con 85 empleados distribuidos en tres grandes áreas que son:

- Ingeniería: 13
- Laboratorios: 10
- Proyectos Especiales: 62

Su organigrama general es el siguiente:



## **1.1 CULTURA ORGANIZACIONAL**

### **1.1.1 MISION**

Tenemos como filosofía, la prestación de servicios integrales de Ingeniería Sanitaria, Ambiental y de Laboratorio, mediante los cuales proponemos soluciones efectivas a nuestros clientes, con la participación de un equipo profesional calificado y competitivo, contribuyendo con ello a la protección del medio ambiente y al desarrollo sostenible.

Nuestros servicios de consultoría ambiental y de laboratorio están dirigidos a entidades públicas, privadas de tipo industrial y a la comunidad en general, que se encuentren ubicadas en el sur - occidente colombiano; enmarcando nuestra labor dentro de un esfuerzo permanente de mejoramiento continuo a través de la calidad de nuestros servicios, el desarrollo técnico y profesional de nuestros colaboradores, la innovación tecnológica y un esmerado servicio al cliente, en beneficio de la sociedad, colaboradores y accionistas.

### **1.1.1 VISION**

Consolidarnos en los próximos tres años como la empresa líder en el sur - occidente colombiano y ser reconocida como la mejor alternativa en prestación de servicios de Ingeniería Sanitaria, Ambiental y de Laboratorio para el control de calidad, asegurando la participación de un equipo altamente motivado y capacitado para que esta gestión se revierta en el logro de un excelente servicio con proyección nacional.



### **1.1.1 POLITICA DE CALIDAD**

Análisis Ambiental Ltda. establece lineamientos para la prestación de servicios de Ingeniería Ambiental, Sanitaria y de Laboratorio de alta calidad; a precios justos y con la participación de un equipo de profesionales calificado y comprometido con la calidad; para satisfacer oportunamente las demandas y necesidades de los clientes.

El pilar fundamental de esta Política de Calidad, es el trabajo por parte de los miembros de Análisis Ambiental, bajo los principios y valores establecidos en el código de ética de la empresa.

## **1. MARCO DE REFERENCIA**

### **1.1 MARCO TEORICO**

En la cabeza de muchos gerentes modernos, dan vueltas temas como globalización, apertura de mercados, competencia mundial, alta tecnología, eficiencia en procesos, esto significa que piensan en certificados de calidad, que es lo que las empresas necesitan para competir en los mercados del mundo.

Las empresas que tienen entre sus planes exportar a Estados Unidos y Europa en los próximos cinco años, pero todavía no han comenzado a dar los pasos requeridos para obtener un certificado ISO, tienen suficientes motivos para preocuparse, porque tal como lo planteó Charles Darwin, la especie superior y más fuerte devorará a la pequeña e indefensa en el curso de la evolución. Y ocurre que la especie más fuerte, en el mundo de hoy, suele ser la que tiene un certificado ISO.

### 1.1.1 EL CAMINO DEL FUTURO

Certificar es el paso obligado para formar parte de la élite mundial de la International Standard Organization, ISO. Esta entidad ya es aceptada en más de 100 países y su importancia crece día a día.

La ISO, organización no gubernamental que nació en 1947 tiene el propósito de lograr la estandarización para facilitar el intercambio de bienes y servicios. Su objetivo inicial era asegurar la compatibilidad de los productos hechos en diferentes partes del mundo. En pocas palabras, buscaba evitar que se repitieran más casos como el de los automóviles ingleses que son distintos a los del resto del mundo y promover que se multiplicaran el ejemplo de los bombillos que funcionan de la misma forma en todos los países del mundo gracias a que hay una norma internacional que estandariza el producto.

En el proceso, la ISO se convirtió en máximo organismo mundial que vela por la calidad de los procesos y sistemas de funcionamiento de las empresas. Hoy un certificado ISO permite la entrada a un selecto club de amantes de la calidad, expertos en atender los mercados más exigentes.

Las certificaciones ISO se otorgan a los procesos que se desarrollan dentro de la empresa, como servicio al cliente, posventa, producción, administración. Aunque en Colombia desde hace varios años las grandes empresas se vienen certificando, la apertura económica fue el evento que llevo a los empresarios a apreciar su verdadera importancia.

Fabio Tobon, Director Ejecutivo del ICONTEC, afirma que en los últimos dos años se triplicaron las solicitudes de certificación, lo cual demuestra el interés de los empresarios colombianos por competir en el mercado nacional e internacional.

### **1.1.1 NATURALEZA DE LA NORMA ISO 9000**

A finales de la década de los 70 la Organización Internacional de Normalización (ISO) inició un arduo trabajo para publicar un sistema normalizado de Aseguramiento de la Calidad. La ISO fue fundada en 1946 para desarrollar un conjunto de normas para el sector manufacturero, comercial y de comunicaciones.

Esta organización que se localiza en Ginebra Suiza, está compuesta en la actualidad por 110 países miembros. Todas las normas ISO no son obligatorias, excepto cuando los países y los sectores involucrados las adoptan y les aumentan requerimientos legales. El esfuerzo inicial culmina con la creación del comité técnico TC 176 y por último con la publicación en año 1987 de la serie de normas genéricamente referidas como ISO 9000, las cuales 1994 tuvieron su primera revisión.

La norma ISO se concibió inicialmente con el objetivo de armonizar la gran cantidad de normas ya existentes, tanto a nivel nacional como internacional. ISO 9000 se utiliza tanto en situaciones contractuales como no contractuales, en ambos casos la organización proveedora desea instalar y mantener in Sistema de Calidad que le

permita optimizar su competitividad y generar el producto terminado con la calidad requerida al menor costo posible.

### **1.1.1 LAS NORMAS ISO 9000**

Las normas ISO 9000 como ya se mencionó, son un modelo tanto de administración como de aseguramiento de la calidad; las normas no contemplan al aseguramiento del producto, pero si busca asegurar el Sistema de Calidad que genera el producto.

En esencia el modelo ISO 9000, busca dar confianza al comprador, en el sentido de que existe un sistema de calidad interno soportando productos que cumplen con las especificaciones que satisfacen las necesidades del comprador, y a la organización, de que los recursos invertidos en su implantación logran los objetivos y beneficios planteados.

### **1.1.1 FUNDAMENTOS DEL MODELO ISO 9000**

ISO 9000 es un conjunto de normas acordadas internacionalmente para asegurar un sistema gerencial de calidad. Las normas elaboran una serie de guías que apoyan a los proveedores y a los fabricantes para desarrollar un sistema de calidad.

ISO 9000 se puede aplicar en cualquier tipo de empresa e identifica las disciplinas básicas especificando los procedimientos y criterios necesarios para asegurar que el producto que desarrolla la organización satisface los requerimientos de los clientes.

Para que la empresa pueda asegurar que el sistema de calidad está de acuerdo con un modelo ISO 9000, debe obtener una certificación de un organismo internacional acreditado.

La búsqueda de una certificación bajo un modelo ISO 9000 forma la base de un enfoque positivo para el mejoramiento de la calidad de una empresa, utilizando los conceptos de la Calidad Total y el Mejoramiento Continuo.

El modelo ISO ofrece un enfoque sistemático para la calidad total, obligando a la organización a documentar, implementar y mantener un sistema detallado de sus procedimientos y especificaciones de trabajo, ya que los clientes están hoy en día buscando empresas que tengan y puedan demostrar CALIDAD.

Una empresa que haya obtenido la certificación de un sistema de calidad, bajo un modelo ISO 9000, puede asegurar que posee un sistema documentado, implementado y mantenido de calidad. Uno de los principales errores que se cometen en cuanto a la serie ISO 9000 consiste en que certificar el sistema de calidad, no significa que el producto este certificado. La certificación de un sistema de calidad bajo un modelo ISO 9000, significa que la organización tiene un método con registros para poder hacer un seguimiento a lo que realiza día a día.

### **1.1.1 UTILIZACIÓN MUNDIAL DE LOS MODELOS ISO 9000**

La popularidad de las normas se debe en parte a la flexibilidad, pero el factor más importante que ha estimulado su uso a nivel mundial es la unificación de doce naciones europeas en un solo bloque comercial denominado comunidad europea (CE).

Los Estados Unidos, Japón, China Popular, Colombia y muchos países más que han adoptado el modelo ISO 9000.

La figura No. 1 muestra la estructura actual de la familia ISO 9000, en la cual se observa que la primera norma que es la de vocabulario NTC ISO 8402, que contiene 67 términos clasificados en 4 secciones.

A continuación se encuentran unas normas guías, la primera es la 9000-1 que consiste en un mapa de caminos para el viaje que hacia el mundo de la familia ISO 9000, proporcionando una orientación para la selección y uso de las normas sobre administración y aseguramiento partiendo desde la identificación de la empresa y hacia donde quiere llegar.

Si la organización determina que quiere hacer calidad debe tomar el camino “B”, modelos de administración de la calidad, si su producto es de índole manufacturero puede aplicar como modelos la NTC ISO 9004-1 o 9004-3, y si su producto final es servicios, debe aplicar la 9004-2.

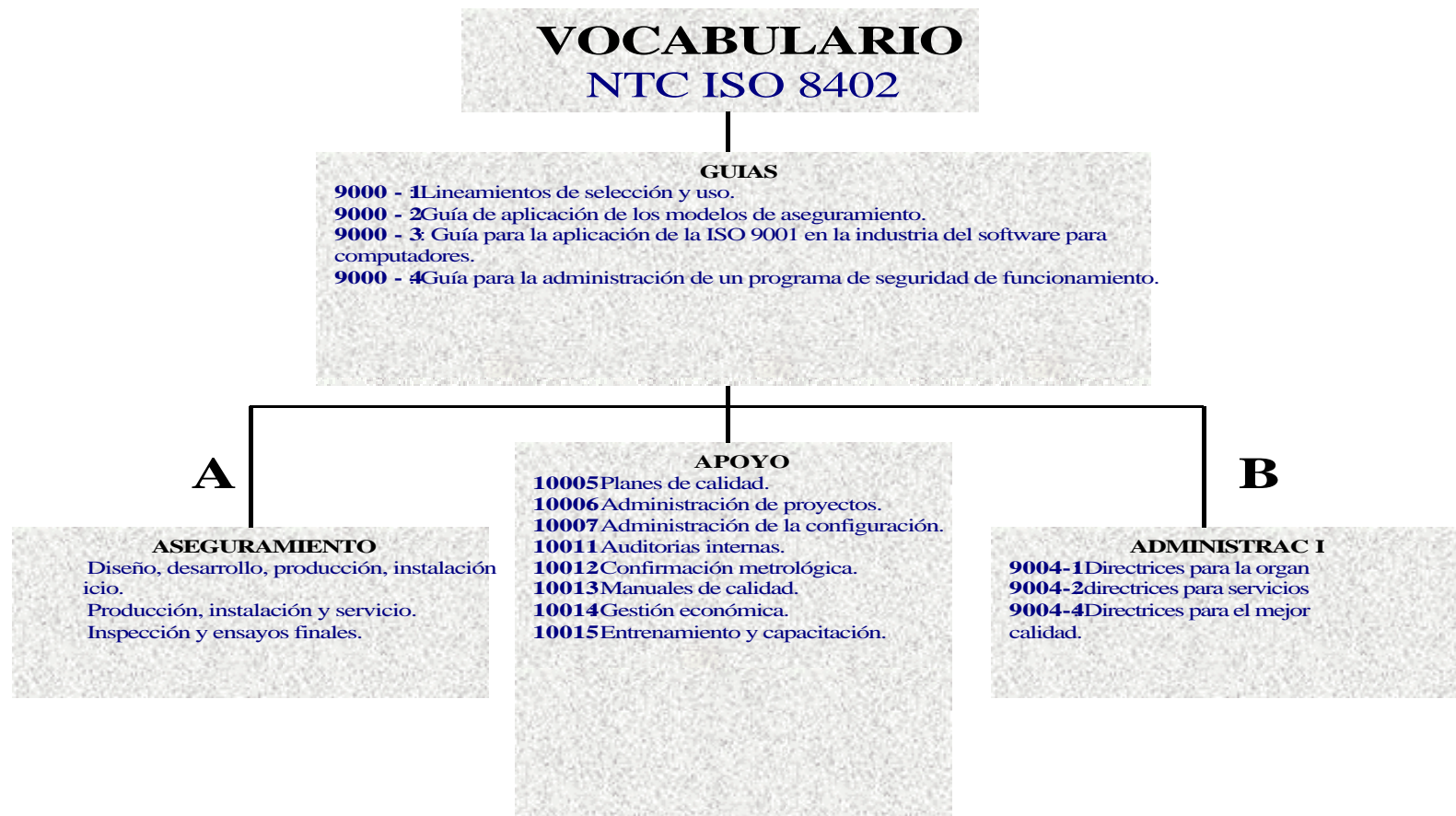
Por el contrario si la organización determina que debe hacer calidad porque algunos de sus clientes les solicitan demostrarla, debe tomar el camino “A”, cuyas normas se identifican con los números 9001, 9002 y 9003; que dependiendo del tipo de empresa se debe aplicar. El alcance de cada una de estas normas es:

- 9001: Calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.
- 9002: Calidad en producción, instalación y servicio.
- 9003: Calidad en inspección y ensayos finales.



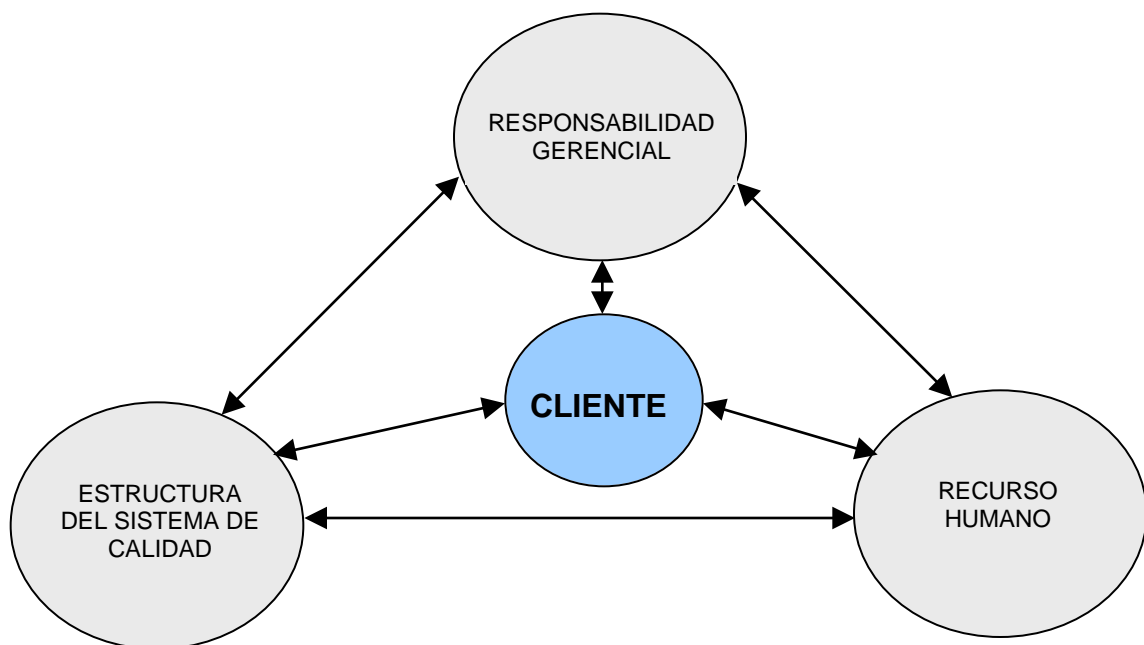
## ESTRUCTURA ACTUAL DE LA REFERENCIAS NORMATIVAS RELACIONADAS CON LA ADMINISTRACION Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

FIGURA No. 1



### 1.1.2 ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA CALIDAD

La responsabilidad por la calidad corresponde a todos los integrantes de la organización, cada departamento, área, sección y puesto de trabajo requiere de protagonistas que promuevan, lideren, planifiquen, coordinen y desarrollen las actividades para la calidad, todo ello tomando como centro de atención al cliente. Al cual se le asegura la satisfacción sólo cuando existe armonía de interacción entre la responsabilidad gerencial, los recursos humanos y la estructura del sistema de calidad.

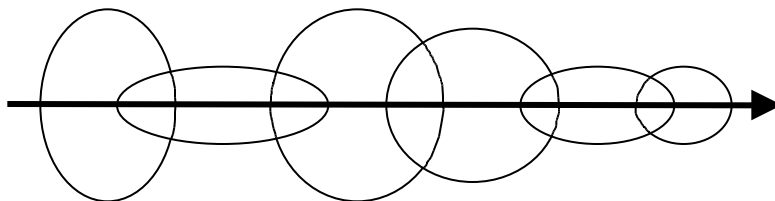


### 1.1.3 CADENA DE VALOR

Todo proceso es parte de otro macroproceso y a la vez dentro del proceso pueden existir otros procesos llamados subprocesos. Un conjunto de procesos forma finalmente el gran proceso de la empresa, vista ésta dentro de un enfoque sistémico o total.

Dentro de un concepto de proceso total, un proceso es proveedor de alguien y a su vez es cliente de otro. Los procesos se alimentan del proceso anterior y a la vez nutren el proceso siguiente.

Por lo anterior, el concepto de cadena nos lleva a entender que todos los procesos están ligados y que la cadena total se rompe donde no existe fuerza y no existirá fuerza donde exista un proceso débil.



El concepto de cadena nos obliga a desarrollar una buena labor para entregar a nuestros clientes internos y externos buenos productos y a exigir mucho de nuestros proveedores bien sean internos o externos.

El valor que una empresa crea o genera, se mide por la cantidad de compradores dispuestos a pagar por un producto o servicio. Una empresa es rentable si el valor



generado excede el costo de desarrollar funciones para la creación de valor como adquisición, fabricación o distribución.

Con el propósito de lograr ventaja competitiva, una organización debe desarrollar funciones de creación de valor a un costo menor que el de sus rivales, o desarrollar de manera que genere diferenciación y un precio superior. Es decir, debe seguir las estrategias de bajo costo o diferenciación.

## **1.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **1.2.1 CICLO DE LA CALIDAD**

Un modelo conceptual de actividades interdependientes que influyen en la calidad, en las diversas etapas que van desde la identificación de las necesidades hasta la evaluación de si estas necesidades han sido satisfechas.

### **1.2.2 CALIDAD**

De acuerdo con la norma NTC – ISO 8402, es la totalidad de las características de una organización, proceso o producto que le otorgan su aptitud para satisfacer necesidades e implícitas.

Conviene que el término calidad no se utilice como término aislado para expresar un grado de excelencia en un sentido comparativo; tampoco se usa en un sentido cuantitativo para evaluaciones técnicas. Para expresar estos significados se debe usar un adjetivo calificativo.

El logro de una calidad satisfactoria implica todas las etapas del ciclo de la calidad como un todo.

### **1.2.3 PROVEEDOR**

La organización que suministra un producto o servicio al cliente.



#### **1.2.4 SUBCONTRATISTA**

La organización que suministra un producto o servicio al proveedor.

#### **1.2.5 SISTEMA DE CALIDAD**

Es el conjunto formado por la estructura organizacional de la empresa, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para llevar a cabo un actividad determinada.

Con un sistema de calidad confiable, las organizaciones pueden asegurar que todos los factores que afectan la calidad, ya sean técnicos o administrativos, están bajo control y pueden prevenir cualquier deficiencia.

#### **1.2.6 PARA QUÉ SIRVE LA CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA?**

En una relación contractual, es importante que un cliente pueda confiar en su proveedor en cuanto a la capacidad de satisfacer sus necesidades y sus expectativas. Por tanto, este debe ser capaz de demostrar la estabilidad de su sistema de calidad.

En cualquier situación, la certificación del sistema de calidad es una potente herramienta.



### **1.2.7 CERTIFICADO ICONTEC DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

Es una modalidad de certificación que tiene por objeto declarar la conformidad del sistema de calidad de una empresa manufacturera o de servicio, con respecto a los requisitos en las normas NTC – ISO 9001, 9002 ó 9003.

## 2. ETAPAS DEL PROYECTO

Antes de explicar las etapas que conforman el proyecto, vale la pena aclarar que su objetivo fue construir e implementar el Sistema de Calidad en ANALISIS AMBIENTAL LTDA., para más adelante certificar ante el ICONTEC las siguientes líneas de servicio de ingeniería:

- Monitoreos Ambientales: Agua, aire, aguas subterráneas, residuos sólidos, y ruido.
- Estudios Ambientales
- Diseño

Para la construcción del Sistema de Calidad en ANALISIS AMBIENTAL LTDA., se plantearon tres etapas básicas, que son:

- Capacitación
- Diagnostico y plan de acción
- Implementación del Sistema de Calidad



## 2.1 CAPACITACION

Esta etapa comprendió una serie de cursos dictados por el ICONTEC y se desarrolló entre Septiembre de 1998 y Febrero de 1999. A dichos cursos asistió el Coordinador de Calidad y un miembro de la empresa que fue seleccionado de acuerdo a su perfil y al contenido del mismo. Los cursos dictados fueron:

| SEMINARIO  | INTENSIDAD<br>(Horas) | FECHA                   |
|--|-----------------------|-------------------------|
| ISO 9000 ESTRUCTURA Y ANÁLISIS   | 16                    | 22 - 23 Septiembre / 98 |
| PLANEACIÓN ESTRATÉGICA Y<br>PLANIFICACIÓN DE UN SISTEMA DE<br>CALIDAD            | 16                    | 29 - 30 Septiembre / 98 |
| COMO DOCUMENTAR UN SISTEMA DE<br>CALIDAD: MANUALES DE CALIDAD Y<br>NORMALIZACIÓN | 16                    | 7 - 8 Octubre / 98      |
| ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA<br>FUNCIÓN DE COMPRAS                          | 16                    | 19 - 20 Octubre / 98    |
| ASEGURAMIENTO METROLÓGICO EN<br>UN SISTEMA DE CALIDAD                            | 8                     | 10 Noviembre / 98       |
| EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN<br>LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS              | 8                     | 11 Noviembre / 98       |
| PLANES DE CALIDAD  | 16                    | 23 y 24 Noviembre / 98  |
| FACTOR HUMANO EN EL SISTEMA DE<br>CALIDAD EN SERVICIOS                           | 8                     | 19 Enero / 99           |
| FORMACIÓN DE AUDITORES DE<br>CALIDAD   | 24                    | 2 - 3 y 4 Febrero / 99  |



El Asistente de Calidad asistió a los siguientes cursos, teniendo en cuenta, como se explica arriba, su perfil y la labor que desarrollaría en la empresa:

- Como Documentar un Sistema de Calidad: manuales de calidad y normalización
- Planes de Calidad
- Formación de Auditores de Calidad

## **2.2 DIAGNOSTICO Y PLAN DE ACCION**

Esta etapa comprendió un análisis detallado del estado de la documentación existente en la empresa y en general de sus procesos y metodologías, comparados con cada uno de los requerimientos de la norma NTC ISO 9001 contenidos en 20 elementos.

El resultado final del desarrollo de esta etapa fue el Plan de Calidad (ver ejemplo en anexo No. 1), donde se describen todas las actividades, los responsables y las fechas para la implementación del Sistema de Calidad en ANALISIS AMBIENTAL LTDA.

La descripción de las metodologías utilizadas para la elaboración de dicho Plan de calidad, se detallan en el capítulo siguiente.

## 2.3 IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD

Esta etapa fue el desarrollo de cada una de las actividades identificadas como necesidades en la etapa de diagnóstico y descritas al detalle en el Plan de Calidad.

Comprendió la identificación de necesidades de capacitación del personal de la empresa; capacitación de algunos colaboradores en temas de calidad, ejerciendo un efecto multiplicador con los cursos dictados por el ICONTEC; documentación de todos los procesos que afectan la calidad del servicio, dando como resultado final procedimientos e instructivos documentados; elaboración de manuales de funciones de todos los cargos existentes en la empresa y la elaboración de programas de mantenimiento y calibración de equipos.

El resultado final de la implementación del Sistema de Calidad de la empresa fue el desarrollo de una cultura de calidad al interior de la empresa, que si bien es cierto que es un trabajo constante, se dio un gran paso para alcanzarla.

### **3. ETAPA DE DIAGNOSTICO Y PLAN DE ACCION**

Esta etapa se desarrolló conjuntamente con un Asesor en Calidad que apoyó todas las actividades.

#### **3.1 SENSIBILIZACION DEL PERSONAL**

El personal fue previamente informado de la iniciación de este proyecto y de su importancia para la permanencia de la empresa en el mercado, cada vez más competitivo y exigente. Esta información se transmitió mediante comunicados escritos.

Cuando el personal responsable al interior de la empresa, tenía un conocimiento básico en ISO 9000, habiéndose iniciado la etapa de capacitación, se realizó la primera reunión con todo el personal y con el Asesor en Calidad. En esta reunión se explicó a grandes rasgos en que consistía el proyecto y cual sería el papel de cada colaborador para fuera exitoso.

El paso a seguir fue la conformación de 3 grupos, de acuerdo al cargo y a las actividades que desempeña cada colaborador, esta actividad la realizaron el asesor,

conjuntamente con el Coordinador y el Asistente de Calidad, utilizando el Formato de Relaciones Interfuncionales (ver anexo No. 2):

| GRUPO | NOMBRE           | ELEMENTOS DE LA NORMA NTC – ISO 9001 QUE LE CORRESPONDEN   |
|-------|------------------|--|
| No. 1 | ASEGURAMIENTO    | 4.1 RESPONSABILIDAD GERENCIAL<br>4.2 SISTEMA DE CALIDAD<br>4.5 CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS<br>4.14 ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS<br>4.16 CONTROL DE REGISTROS DE CALIDAD<br>4.17 AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD<br>4.18 ENTRENAMIENTO<br>4.20 TECNICAS ESTADISTICAS                           |
| No. 2 | COMERCIALIZACION | 4.3 REVISION DE CONTRATO<br>4.4 CONTROL DEL DISEÑO<br>4.6 COMPRAS<br>4.7 CONTROL DEL PRODUCTO SUMINISTRADO POR EL CLIENTE<br>4.19 SERVICIO ASOCIADO  |
| No. 3 | PROCEDIMIENTOS   | 4.8 IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD<br>4.9 CONTROL DE PROCESOS<br>4.10 INSPECCION Y ENSAYO<br>4.11 CONTROL DEL EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y ENSAYO<br>4.12 ESTADO DE INSPECCION Y ENSAYO<br>4.13 CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME<br>4.15 MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMBALAJE, PRESERVACION Y ENTREGA |

Con cada uno de estos grupos se realizaron reuniones donde se les explicaron los elementos de la norma, haciendo énfasis en los elementos que le corresponderían y de los cuales tenían la responsabilidad de realizar el diagnóstico al interior de la empresa.



Estas reuniones fueron lideradas por el Asesor con el apoyo del personal responsable en la empresa: Coordinador de Calidad y Asistente de Calidad.

Después de realizadas estas reuniones, cada colaborador debía diligenciar el Formato de Diagnóstico (ver anexo No. 3), donde básicamente y como su nombre lo indica se analizó detalladamente el estado de cada elemento en la empresa, comparando los requisitos de la norma contra lo existente en la organización e identificando la situación actual de cada elemento, las oportunidades de mejoramiento y las recomendaciones para su implementación. Después los colaboradores realizaron reuniones para unificar criterios y comparar la información obtenida del ejercicio. De este análisis resultaban las actividades o tareas que debían realizarse para dar respuesta a todos los requerimientos de la norma NTC - ISO 9001. Se desarrolló en el Formato de Planeación de Actividades para la Implementación (ver anexo No. 4).

Tanto la identificación del estado de cada elemento de la norma, como la identificación de las diferentes actividades para cumplir con los requerimientos de la norma, se realizó con el apoyo permanente del Asistente de Calidad, quien lideró todas las reuniones realizadas, oriento y canalizó todas las ideas expuestas por los colaboradores para obtener el listado de actividades a realizar por elemento.

Finalmente esta etapa concluye con la elaboración del Plan de Calidad por parte del Asistente de Calidad, y donde se condensan todas las actividades a realizar para la implementación del Sistema de Calidad.

#### **4. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Esta etapa consistió, como se explico arriba, en desarrollar cada una de las actividades del Plan de Calidad. Se realizó con el apoyo del Asesor Externo de Calidad, quien participó hasta que se cumplió el plan en un 90%.

Es importante aclarar que dicho Plan de Calidad, no se desarrolló al pie de la letra, pues evidentemente se presentó, durante el desarrollo, la necesidad de realizar muchas otras actividades que no estaban contempladas en un comienzo. Situación que se tenía prevista, por advertencia enfática del Asesor Externo, debido a que la empresa y en general las empresas de Ingeniería, tienen muy poca experiencia en materia de calidad y específicamente en documentación de un Sistema de Calidad; la resistencia al cambio, esto sumado a las dificultades económicas que presentan las pequeñas empresas ante la situación que atraviesa el país y específicamente la región.

En el Plan de Calidad, se detallan las actividades a realizar por elemento, sin embargo es importante aclarar que la base de un Sistema de Calidad es la documentación del mismo, por esta razón el capítulo siguiente trata específicamente de esta actividad.

## **5. DOCUMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD EN ANALISIS AMBIENTAL**

Antes de hablar de documentar, es decir escribir, cualquier proceso o actividad, se debe pensar en normalizarla.

### **5.1 NORMALIZACION**

Normalizar una actividad permite que antes de dejarla por escrito, se revisen cada una de las etapas que la conforman y se mejore el proceso y consiste básicamente en establecer, con respecto a problemas reales y potenciales, disposiciones para uso común y repetido en la empresa, encaminadas al logro del grado óptimo de orden en un contexto dado.

En particular la actividad de normalización consta de los procesos de formulación, publicación e implementación de procedimientos e instructivos.

Cuando en la empresa existen actividades que se realizan permanentemente o por lo menos con cierta periodicidad, esta actividad debe ser normalizada, de tal forma que siempre que se realice, independientemente de quien la desarrolle, se haga de la



misma forma. Para esto se documentan (escriben) los procedimientos e instructivos internos.

## **5.2 IMPORTANCIA DE LA NORMALIZACION EN LA EMPRESA**

- Eleva el nivel de calidad de los servicios prestados.
- Contribuye al logro de las estrategias de la empresa.
- Soporte básico de los programas de aseguramiento y mejoramiento de la calidad.

## **5.3 NECESIDADES DE NORMALIZACION**

Razones por las que una empresa debe normalizar sus procesos:

- Necesidades institucionales.
- Solicitud de los clientes.
- Repetidas fallas en el proceso o actividad haciendo que los resultados no sean los mejores.
- Baja productividad y demoras en el desarrollo del proceso o actividad.
- Creación o rediseño de productos o servicios.
- Demostración de las ventajas de unificar un proceso o actividad.
- Razones contractuales. ISO 9000

## **5.4 REQUISITOS DE LA NORMALIZACION**

### **5.4.1 HOMOGENEIDAD**

Coordinación entre las normas y procedimientos que rigen cada etapa del proceso o entre partes de un mismo procedimiento.

### **5.4.2 EQUILIBRIO**

Desarrollo tecnológico y posibilidades económicas.

### **5.4.3 COOPERACION**

Todos los interesados para garantizar el consenso.

## **5.5 PRINCIPIOS DE LA NORMALIZACION**

### **5.5.1 SIMPLIFICACION**

- Suprimir variedades

- Suprimir pasos que no den valor agregado a los procesos.
- Lograr sencillez.

### **5.5.2 UNIFICACION**

- Lograr la intercambiabilidad
- Actividades separadas o diferentes formen una organización.
- Lograr una misma finalidad.

### **5.5.3 ESPECIFICACION**

- Requisitos técnicos que debe cumplir un servicio o un proceso.

## **5.6 FINALIDAD DE LA NORMALIZACION**

- Reducir variabilidad de los procesos al interior de la organización.
- Reducir costos y gastos, reducir reprocesos, reducir tiempos de ejecución.
- Reducir tiempo en auditorías.
- Inspirar confianza en el cliente.
- Suministrar consistencia en las operaciones, basados en procesos documentados.
- Ayudar a los empleados a entender su rol en la organización, suministrando un mejor sentido de pertenencia hacia los procesos y su propósito.

- Suministrar la documentación en los grupos interfuncionales para entender mejor sus interrelaciones.
- Permite establecer los parámetros de calidad del producto o servicio.

## **5.7 PROCESO DE NORMALIZACION EN ANALISIS AMBIENTAL LTDA.**

La normalización de los procesos en ANALISIS AMBIENTAL LTDA., se realizó mediante reuniones entre el Asistente de Calidad, el dueño del proceso y los involucrados, cuando fuera necesario. Cuando se habla de dueño del proceso, se entiende por el cargo directamente responsable de una actividad, teniendo en cuenta que generalmente un proceso involucra más de un cargo: Involucrados en el proceso.

En el Plan de Calidad, se identificaron, lo más detalladamente posible, las actividades que debían normalizarse, por lo que la responsabilidad, en esta etapa, del Asistente de Calidad, fue coordinar las reuniones con los colaboradores y liderar el proceso de normalización de las diferentes actividades, para garantizar el cumplimiento de los requisitos y principios básicos de la normalización.

## **5.7.1 CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE LA NORMALIZACION**

### **5.7.1.1 HOMOGENEIDAD**

El papel del Asistente de Calidad, consistió en apoyar el proceso normalización para que los procedimientos del Sistema de Calidad, fueran coherentes entre sí, es decir, no se presentaran dualidades o inconsistencias. Teniendo en cuenta que un Sistema de Calidad, no lo conforman actividades, procesos o procedimientos documentados, considerados aisladamente, sino concebidos como parte de un todo.

### **5.7.1.2 EQUILIBRIO**

Este requisito hace referencia a que los procedimientos de un Sistema de Calidad, deben ser acordes con el desarrollo tecnológico a que tenga acceso la empresa y sus posibilidades económicas. Es importante tener en cuenta que no deben normalizarse ni documentarse procesos, sobre situaciones ideales, sino sobre la realidad de la empresa; esta situación es muy fácil que se presente cuando varios colaboradores analizan una actividad para normalizarla, tienden a idealizar los procesos; este es justamente el papel fundamental que jugó el Asistente de Calidad, en esta parte.

Pese a lo explicado anteriormente, es muy importante recalcar que, si bien es cierto que el proceso de normalización, debe desarrollarse con base en la situación real de la empresa, una de sus finalidades es mejorar, esto incluye simplificar, reducir tiempo y

costos, etc., para dar confianza a los clientes y ayudar a los colaboradores a desempeñar mejor y más eficientemente su papel dentro de la organización.

### **5.7.1.3 COOPERACION**

Por último, el Asistente de Calidad, debía servir de moderador durante las diferentes reuniones para garantizar que la normalización y documentación de una actividad o proceso fuera el resultado del consenso de todos los colaboradores involucrados y no una imposición, aprobado por todos involucrados y que suministrara, para uso común y repetido, reglas, directrices o características para las actividades o sus resultados, encaminado al logro del grado óptimo de orden en un contexto dado.

No debe confundirse el concepto de normalización con el de reglamento, reglamento técnico y reglamentación, pues en ninguno de ellos se involucra al personal de la empresa, es decir no son participativos, mientras que para la elaboración de un procedimiento se tienen en cuenta a las personas relacionadas con la actividad a normalizar.

## **5.7.2 CUMPLIMIENTO DE PRINCIPIOS DE LA NORMALIZACION**

### **5.7.2.1 SIMPLIFICACION**

Como líder y moderador del proceso de normalización, el Asistente de Calidad, debía garantizar que durante el análisis de una actividad, se suprimieran variedades, pasos innecesarios, obteniendo un proceso sencillo y eficaz.

### **5.7.2.2 UNIFICACION**

Lo que busca la documentación de un Sistema de Calidad es interrelacionar los diferentes procesos, para que ninguno se desarrolle aisladamente de otro, pues la organización, a pesar de que tiene áreas bien identificadas y diferentes, tiene un único objetivo y todos deben trabajar desde su función para alcanzarlo.

El Asistente de Calidad, es la persona que tiene la visión general del Sistema de Calidad, por lo que su papel fue interrelacionar toda la información obtenida durante el proceso de normalización.

### **5.7.2.3 ESPECIFICACION**

Todo proceso que se normalice debe cumplir unos requisitos técnicos, y los colaboradores involucrados, son las personas que mejor los conocen, son ellos los que viven el día a día en la empresa.

### **5.7.3 HERRAMIENTAS UTILIZADAS**

Las herramientas utilizadas para desarrollar el proceso de normalización en ANALISIS AMBIENTAL LTDA. fueron:

- Diagramas de Flujo
- Diagramas causa - efecto
- Pruebas piloto

#### **5.7.3.1 DIAGRAMAS DE FLUJO**

La normalización de cualquier actividad, inicia con la reunión del personal responsable, en la cual se realiza un primer diagrama de flujo, el cual se elabora teniendo en cuenta la experiencia de la gente y siguiendo los requisitos y principios de la normalización.

A partir de este primer diagrama de flujo, se pueden identificar pasos innecesarios o que no agreguen valor al proceso, igualmente, se pueden identificar actividades que demanden mucho tiempo; en resumen se identifican problemas o simplemente actividades que pueden ser mejoradas.

#### **5.7.3.2 DIAGRAMAS CAUSA – EFECTO**

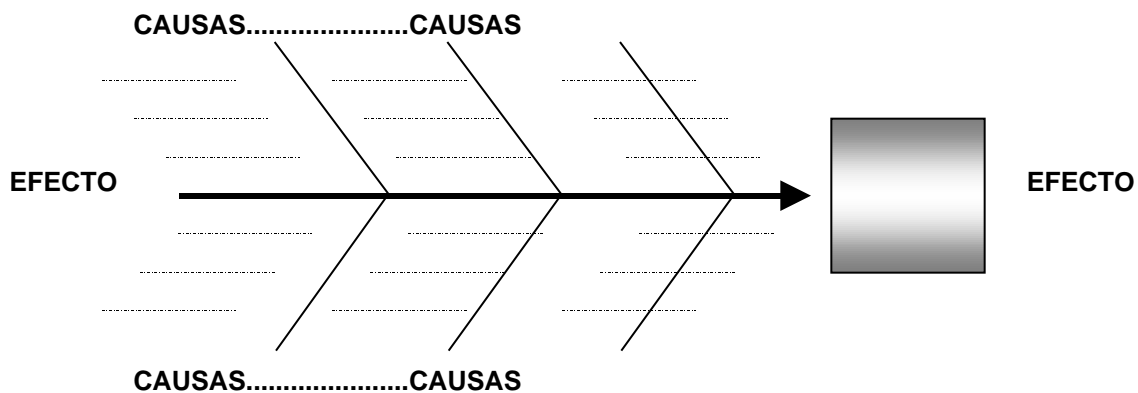
También llamados espina de pescado. Es un método esquemático para mostrar las causas básicas que contribuyen a un problema específico.



Se utiliza para investigar un mal efecto y por lo tanto corregir sus causas, o bien un buen efecto y por lo tanto incorporar las causas en el proceso.

En ANALISIS AMBIENTAL LTDA., se utilizaron los diagramas causa - efecto para ilustrar con claridad las diversas causas que afectan la calidad del servicio prestado y que se reflejan en los problemas identificados durante la construcción y el análisis de los diagramas de flujo.

No se elaboraron diagramas causa – efecto para todos los problemas identificados, solamente para los problemas catalogados como críticos.



### 5.7.3.3 PRUEBAS PILOTO

Finalmente, esta herramienta se utilizó en ANALISIS AMBIENTAL LTDA. para poner a prueba, procedimientos, formatos o metodologías de trabajo, antes de ser



documentadas (escritas), con el fin de completar y hacer más efectivo el proceso de normalización.

La importancia de poner a prueba un formato o una forma nueva de trabajar, antes de difundir un procedimiento o instructivo documentado es que permite analizar la respuesta del personal involucrado, de los mismos clientes, si es el caso y hacer los ajustes necesarios.

Esta herramienta, al igual que el diagrama causa – efecto, no se utilizó en todos los casos, solamente cuando se tenían dudas sobre el buen desarrollo del proceso a implementar o cuando éste incluía nuevas formas de trabajar y que afectaban directamente la calidad de servicio prestado.

## 6. ELEMENTOS DE LA NORMA NTC – ISO 9001

### 6.1 ELEMENTO 4.1: RESPONSABILIDAD GERENCIAL

Esta cláusula describe la responsabilidad de la gerencia con relación a la elaboración del sistema de calidad.

| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001  | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.   | RESPONSABLES      | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO   |
|---|--|-------------------|---|
| <p>Establecer una política de calidad acorde con las necesidades de los clientes y con las metas organizacionales de la empresa.</p> <p>La política de calidad debe ser entendida y practicada por todos, de manera permanente.</p> | <p>Se ha definido la política de calidad y los objetivos de calidad que soportan su aplicación. La política de calidad se construyó a partir de la realización de un análisis del enfoque sistémico de la organización.</p> <p>Se han realizado diversas actividades para dar a conocer no solo la política de calidad sino también la misión, visión y el código de ética de la empresa, que se referencia como pilar fundamental de dicha política. Estas actividades son: Jornadas de Calidad, boletines de calidad, etc. Su aplicación y mantenimiento se garantiza mediante auditorías internas de calidad y encuestas o evaluaciones sobre conocimiento del sistema de calidad</p> | Comité de Calidad | <ul style="list-style-type: none"> <li>Existe un procedimiento que describe el cumplimiento de este elemento por la empresa: PA-01-03 y presenta directrices para todas las actividades relacionadas con la construcción y mantenimiento del sistema de calidad.</li> <li>La Política está en diversos lugares de la empresa, distribuidos estratégicamente.</li> <li>Registros de realización de jornadas de calidad.</li> <li>Boletines quincenales de calidad (ver anexo No. 5).</li> <li>Reportes de auditorías internas de calidad.</li> </ul> |
| <p>Definir y documentar la responsabilidad, la autoridad y las interrelaciones del personal que dirige, ejecuta y verifica el trabajo que afecta la calidad del servicio.</p>   | <p>En ANALISIS AMBIENTAL LTDA., se ha asumido que todos tienen responsabilidad sobre la calidad del servicio que presta.</p>   | Comité de Calidad | <ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura organizacional: Organigrama.</li> <li>Manual de Funciones.</li> </ul>   |



|   |  |                   |   |
|---|--|-------------------|---|
| Identificar y suministrar los recursos necesarios para el funcionamiento del sistema de calidad.  | Se identifican a través de los reportes de auditorías internas de calidad y se incluyen en el presupuesto anual.   | Comité de Calidad | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presupuesto del año correspondiente.</li> </ul>  |
| Nombrar un representante de la gerencia para administrar el sistema de calidad, informarle acerca de su desempeño y representar externamente a la empresa en lo relativo a calidad. | La gerencia ha designado como su representante a la Dirección Técnica, quien después se convirtió en Dirección Técnica y Coordinación de Calidad.  | Gerencia          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Convocatoria a aspirante de la Coordinación de Calidad.</li> <li>Nombramiento oficial del Coordinador de Calidad.</li> <li>Manual de Funciones del Coordinador de Calidad.</li> <li>Organigrama</li> </ul> |
| Realizar revisiones sobre el sistema de calidad en períodos definidos para garantizar su implementación y grado de efectividad.   | Se revisa el sistema de calidad analizando en consenso los reportes de las auditorías internas de calidad cada 8 meses, los resultados de reportes de acciones correctivas y preventivas y el seguimiento a objetivos de calidad, que se hace mediante indicadores de gestión. | Comité de Calidad | <ul style="list-style-type: none"> <li>Actas de Comité de Calidad.</li> </ul>   |

## 6.2 ELEMENTO 4.2: SISTEMA DE CALIDAD

Esta cláusula exige que la empresa prepare un sistema documentado de calidad. Esto implica la elaboración de procedimientos e instructivos documentados relacionados con la calidad y su implementación efectiva.

| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001   | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.   | RESPONSABLES                                | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO  |
|--|--|---|--|
| Establecer, documentar y mantener un sistema de calidad para asegurar la calidad de los servicios prestados.   | Se tiene un sistema de calidad que ha sido estructurado, construido, implementado y funciona de acuerdo a los lineamientos de la norma NTC – ISO 9001.   | Comité de Calidad                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Existe un procedimiento que describe el diseño, desarrollo, implementación y evaluación del sistema de calidad: PA02-04. Además describe la estructura de la documentación y la planificación de la calidad de la empresa.</li> <li>Manual de Calidad.</li> </ul> |
| Elaborar un manual de calidad que describa el sistema, cubra los requisitos de la norma, describa la estructura de la documentación y contenga o referencie los procedimientos del sistema de calidad. | Se cuenta con un manual de calidad que responde totalmente al modelo NTC – ISO 9001 ajustado a las condiciones propias de la empresa; el cual contiene todos los procedimientos corporativos (generales de cada elemento de la norma) y referencia los procedimientos e instructivos de las actividades propias de la empresa. | Dirección Técnica y Coordinación de Calidad | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de Calidad.</li> </ul>   |



|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Elaborar procedimientos documentados consistentes con los requisitos de la norma y con la política de calidad de la empresa. | Se han elaborado todos los procedimientos requeridos por la norma y otros adicionales relativos a actividades propias de la empresa.  | Asistente de Calidad   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento de Elaboración de Documentos PA02-01 (ver anexo No. 6).</li> <li>Manual de Calidad.</li> <li>Listado Maestro de Documentos F-PA05-02-02.</li> </ul> |
| Implementar efectivamente el sistema de calidad y sus procedimientos documentados.   | La implementación del sistema de calidad a través de los procedimientos documentados es responsabilidad de las personas comprometidas en su aplicación. Para esto se realizaron capacitaciones de los diferentes procedimientos, lideradas por el Asistente de Calidad. | <p>Todos los colaboradores de la empresa</p> <p>Asistente de Calidad</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reportes de auditorías internas de calidad.</li> <li>Registros de capacitación y entrenamiento.</li> </ul>  |

### 6.3 ELEMENTO 4.3: REVISIÓN DE CONTRATO

La cláusula 4.3 de la norma NTC – ISO 9001 exige que la empresa establezca y mantenga procedimientos documentados para cualquier revisión del contrato y para coordinar las actividades de revisión del mismo. Es muy importante que la empresa comprenda a la perfección las necesidades del cliente, para poder satisfacerlas.

| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001  | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.  | RESPONSABLES   | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO  |
|---|---|--|--|
| Establecer y aplicar procedimientos documentados para la revisión de los compromisos adquiridos con el cliente.   | Se cuenta con un procedimiento para revisión del contrato.  | <p>Dirección Administrativa</p> <p>Dirección Comercial</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento para la Revisión del Contrato PA03-05 (ver anexo No. 7).</li> <li>Contrato del servicio.</li> <li>Orden Trabajo Interna (Hace parte de PA03-05, anexo No. 7).</li> </ul>  |
| <p>La empresa debe estar segura antes de la presentación de una oferta o de la aceptación de un contrato, que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los requisitos estén definidos y documentados adecuadamente.</li> <li>Se resuelvan los casos en que haya alguna diferencia en los requisitos del cliente y la empresa.</li> </ul> | <p>Se cuenta con un procedimiento para revisión del contrato, mediante el cual se asegura que los requisitos descritos en la propuesta (oferta) estén de acuerdo con los del cliente.</p> <p>La propuesta técnico – económica contiene la metodología a emplear en la ejecución del trabajo, las diferentes etapas del proyecto y el costo.</p> | <p>Dirección Comercial</p> <p>Dirección Técnica</p>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Propuesta Técnico – Económica para la prestación de un servicio.</li> <li>Reofertas para la prestación de un servicio.</li> <li>Instructivos para Elaboración de Propuestas.</li> <li>Procedimiento para la Revisión del Contrato PA03-05 (ver anexo No. 7).</li> </ul> |



|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>La empresa tiene capacidad para cumplir los requisitos del cliente.</li> </ul> |   |  |   |
| Identificar cómo se hace una modificación al contrato.  | Las modificaciones a los servicios contratados son atendidas por la Dirección Comercial, quien las recepciona directamente o a través del personal de campo, en caso de que sea en el momento en que se este prestando el servicio. Los cambios generados son informados a todos los involucrados y la Dirección Administrativa modifica el contrato. | <p>Dirección Comercial</p> <p>Dirección Administrativa</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de Modificaciones al Contrato F-PA03-05-31 (hace parte de PA03-05, anexo No. 7).</li> <li>Reofertas para la prestación de un servicio.</li> </ul> |
| Conservar registros (evidencias) de las revisiones hechas a los contratos.  | Las actividades de revisión del contrato quedan demostradas a través de la aplicación de los procedimiento e instructivos citados.  | Dirección Administrativa                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Carpeta de Contratos del cliente.</li> </ul>   |

## 6.4 ELEMENTO 4.4: CONTROL DEL DISEÑO DEL SERVICIO

El requisito general de esta cláusula exige que la empresa establezca y conserve procedimientos documentados para controlar y verificar el diseño del producto o servicio a fin de garantizar que éste cumpla los requisitos especificados.

Los aspectos esenciales de la calidad de un producto o servicio como la seguridad, el desempeño y la fiabilidad, se establecen durante la fase de diseño y desarrollo. De esta forma un diseño deficiente puede convertirse en la causa principal de los problemas de calidad.

| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001  | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.   | RESPONSABLES      | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO  |
|---|--|-------------------|--|
| Establecer y aplicar procedimientos documentados para verificar y controlar el diseño de los servicios. | Los servicios de ingeniería que presta ANALISIS AMBIENTAL LTDA. están diseñados conforme a los requerimientos y necesidades del cliente.<br>Se tiene un procedimiento general, donde se describen las etapas básicas para la prestación de cualquier tipo de servicio de ingeniería. | Dirección Técnica | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento para el Control del Diseño del Proceso General de Prestación del Servicio en Ingeniería PI04-05 (ver anexo No. 8).</li> </ul> |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| Preparar planes para el diseño y desarrollo del servicio, definiendo la responsabilidad de su implementación. Las actividades deben asignarse a personal calificado dotado con los recursos necesarios. | <p>Para la prestación de los diferentes servicios se tienen además procedimientos, que referencian instructivos muy específicos para actividades de campo, calibración y operación de equipos, etc.</p> <p>Estos procedimientos incluyen la elaboración de cronogramas para planear y controlar el desarrollo de un servicio prestado.</p> | Dirección Técnica<br>Ingenieros de Area | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento Planes de Manejo Ambiental, PI04-01.</li> <li>Procedimiento Estudios de Impacto Ambiental, PI04-02.</li> <li>Procedimiento Estudios de Ruido, PI04-03.</li> <li>Procedimiento Estudios de Calidad del Aire, PI04-06.</li> <li>Procedimiento Estudios de Emisiones Atmosféricas, PI04-07.</li> <li>Procedimiento Residuos Sólidos, PI04-09.</li> <li>Procedimiento Caracterización de Vertimiento Líquidos, PI04-10.</li> <li>Etc.</li> <li>Cronograma de actividades para la prestación de un servicio.</li> </ul> |
| Definir las interrelaciones organizacionales y técnicas entre los grupos que intervienen en el proceso de diseño. La información necesaria se debe documentar, transmitir y revisar regularmente.       | En los cronogramas mencionados están definidas las responsabilidades e interrelaciones y se tiene claridad sobre el tipo de información que se debe circular.  | Dirección Técnica<br>Ingenieros de Area | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cronograma de actividades para la prestación de un servicio.</li> <li>Planes de calidad, en caso de que sea un requisito del cliente.</li> </ul>   |
| Identificar y documentar los requisitos iniciales para el diseño del servicio, incluyendo requisitos estatutarios y legales aplicables (entrada del diseño).  | Para el diseño del servicio se tienen en cuenta las necesidades acordadas con el cliente, las cuales se registran en las solicitudes de cotización.  | Dirección Comercial                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Solicitud de cotización – Área de Estudios Ambientales, F-PI04-05-01.</li> <li>Solicitud de cotización – Monitoreos Ambientales de Agua, F-PI04-05-05.</li> <li>Solicitud de cotización – Monitoreos Ambientales de Aire, F-PI04-05-07.</li> <li>Solicitud de cotización – Estudios y Diseños, F-PI04-05-06.</li> </ul> <p>Estos formatos hacen parte del PI04-05 (anexo No. 8)</p>  |
| Documentar la salida del diseño en términos que se puedan verificar y validar contra los requisitos iniciales, contener o referenciar criterios de aceptación sobre el servicio.                        | El resultado final de la prestación de un servicio, es el informe final, el cual es revisado por Dirección Técnica antes de entregarse al cliente. Se revisa básicamente que los objetivos del trabajo o proyecto se hayan cumplido y que las conclusiones tengan el suficiente soporte técnico.   | Dirección Técnica                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Instructivo Revisión de Informes por Dirección Técnica II04-25</li> </ul>  |
| Planificar y efectuar revisiones en etapas apropiadas del diseño, en las cuales participen representantes de todas las áreas involucradas. Se deben conservar demostraciones de dichas revisiones.      | <p>En los procedimientos documentados para la prestación de los diferentes servicios se tienen previstas las etapas que requieren revisión formal.</p> <p>La Dirección Técnica hace seguimiento al avance del proyecto, da su opinión y sugiere alternativas de desarrollo en común acuerdo con el responsable del proyecto.</p>           | Dirección Técnica<br>Ingenieros de Area | <ul style="list-style-type: none"> <li>Formato de Acta de Reunión Técnica, F-PI04-05-16 (hace parte del PI04-05, anexo No. 8).</li> </ul>   |
| Validar el diseño para asegurar que éste es conforme con las necesidades y/o requisitos   | La confirmación de que el trabajo realizado por ANALISIS AMBIENTAL LTDA. cumple con los requisitos de calidad esperados, la  | Entidad Reguladora                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cartas e informes aclaratorios.</li> </ul>   |



|                        |   |  |  |
|------------------------|---|--|--|
| definidos del cliente. | hace la entidad reguladora (CVC, CRC, etc.), quien en caso de no estar de acuerdo en algún punto, se pronuncia y la empresa procede a hacer las correcciones pertinentes. |  |  |
|------------------------|---|--|--|

## 6.5 ELEMENTO 4.5: CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS

Esta cláusula establece que la empresa debe contar con un sistema de control sobre la información, de tal forma que se garantice su aplicabilidad y actualidad.

| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC-ISO 9001   | COMO CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.   | RESPONSABLES           | DONDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO   |
|--|---|------------------------|---|
| Establecer y aplicar procedimientos documentados para controlar los documentos y datos relacionados con los requisitos de esta norma.  | Para este propósito se cuenta con un procedimiento para control de la documentación.  | Asistente de Calidad   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento para el Control de la Documentación del Sistema de Calidad PA05-02 (ver anexo No. 9).</li> </ul>   |
| Revisar y aprobar los documentos y datos antes de su edición, por personal autorizado, para evitar que se usen documentos inválidos u obsoletos.   | Todos los documentos del sistema de calidad tienen la firma de elaboración, revisión y aprobación por parte de las personas autorizadas.  | Coordinador de Calidad | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ver firmas en la parte final de los documentos del sistema de calidad.</li> </ul>  |
| Establecer un listado maestro o un procedimiento de control de documentos, en el cual se indique el estado de vigencia de los mismos. Este listado debe estar disponible fácilmente.       | ANÁLISIS AMBIENTAL LTDA. cuenta con un listado maestro de control de documentos, el cual referencia la totalidad de documentos del sistema, su versión vigente, las copias controladas y los cargos a quienes se han asignado. El listado se actualiza mensualmente y puede ser consultado en la Red por cualquier colaborador. | Asistente de Calidad   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Listado Maestro F-PA05-02-02 (hace parte del PA05-02, ver anexo No. 9).</li> </ul>   |
| Garantizar que en todos los sitios en los que se efectúen operaciones esenciales para el desempeño eficaz del sistema de calidad, se disponga de los documentos actualizados vigentes.     | Se entrega copia controlada de cada documento a las personas que los necesitan para cumplir con los procedimientos en el desempeño de sus funciones. En los cuales aparece, en la parte superior el número de versión actualizada.  | Asistente de Calidad   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Listado de distribución de documentos F-PA05-02-03 (hace parte del PA05-02, ver anexo No. 9).</li> <li>Listado de documentos por áreas F-PA05-02-07 (hace parte del PA05-02, ver anexo No. 9).</li> <li>Manuales de procedimientos de área.</li> </ul> |
| Que los documentos inválidos u obsoletos se retiren con prontitud de los puntos de utilización. Los documentos obsoletos que se requieran conservar deben ser identificados adecuadamente. | En el momento que se modifique o se anule un documento del sistema de calidad se retira de las áreas. Se conserva la copia original de los documentos anulados en el archivo de Calidad, las restantes copias son destruidas.   | Asistente de Calidad   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Listado de documentos anulados F-PA05-02-06 (hace parte del PA05-02, ver anexo No. 9).</li> <li>Listado para control de cambios en documentos del sistema de calidad F-PA05-02-05 (hace parte del</li> </ul>   |





|   |   |                      |   |
|---|---|----------------------|---|
| Revisar y aprobar los cambios en los documentos y explicar su porqué. Estos deben ser realizados por los cargos que los elaboraron originalmente. | Los cambios en los documentos son ejecutados de acuerdo a las solicitudes. Los mismos cargos que elaboraron, revisaron y aprobaron inicialmente el documento son los que revisan y aprueban sus modificaciones, y se saca la nueva versión del documento. | Asistente de Calidad | PA05-02, ver anexo No. 9).<br><br>▪ Formato para solicitud de cambio a un documento F-PA05-02-04 (hace parte del PA05-02, ver anexo No. 9). |
|---|---|----------------------|---|

## 6.6 ELEMENTO 4.6: COMPRAS

El requisito básico de esta cláusula consiste en establecer y mantener procedimientos documentados que aseguren que el producto adquirido, incluyendo servicios, cumple con los requisitos especificados.

| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001   | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.   | RESPONSABLES                                   | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO  |
|--|--|--|--|
| Establecer y aplicar procedimientos documentados para asegurar que los productos y servicios adquiridos por la empresa cumplan los requisitos exigidos.  | Se cuenta con un procedimiento para compra de materiales, el cual establece que mediante las compras se busca poner a disposición de la empresa los recursos necesarios para el desarrollo de las diferentes actividades, de acuerdo con las necesidades del proceso de prestación del servicio.<br><br>Igualmente, existe un procedimiento de evaluación y selección de subcontratistas de servicios. | Asistente de Gerencia<br><br>Dirección Técnica | ▪ Procedimiento para la Compra de Materiales PA06-06 (ver anexo No.10).<br><br>▪ Procedimiento para Evaluación y selección de Subcontratistas de Servicios PA06-15 (ver anexo No. 11).                                     |
| Evaluar y seleccionar a los subcontratistas y proveedores con base en su capacidad para cumplir los requerimientos de la empresa, del sistema de calidad y requisitos específicos de parte de los mismos. Se deben conservar demostraciones de que los subcontratistas han sido aceptados. | Existe un procedimiento de evaluación y selección de subcontratistas de servicios, el cual permite escoger a los que mejor responden a las necesidades de la empresa.<br>Al final de cada trabajo subcontratado, se realiza una evaluación y calificación del subcontratista.  | Ingenieros de Area                             | ▪ Procedimiento para Evaluación y selección de Subcontratistas de Servicios PA06-15 (ver anexo No. 11).<br>▪ Formato de Evaluación de Subcontratistas de Servicios F-PA06-15-22 (hace parte del PA06-15, ver anexo No. 11) |



## 6.7 ELEMENTO 4.7: CONTROL DEL PRODUCTO SUMINISTRADO POR EL CLIENTE

El requisito sobre el control del producto suministrado por el cliente consiste en establecer y mantener procedimientos documentados para la verificación, almacenamiento y mantenimiento.

La norma subraya que la “verificación realizada por la empresa no absuelve al cliente de la responsabilidad de proporcionar un producto adecuado”.

| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001  | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.  | RESPONSABLES       | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO   |
|---|---|--------------------|---|
| Establecer y aplicar procedimientos documentados para el control de la verificación, almacenamiento y mantenimiento del producto suministrado por los clientes para incorporarlo en las actividades del servicio. | Los bienes puestos bajo la responsabilidad de la empresa por parte de los clientes son generalmente documentos, planos o información en medio magnético. Son recibidos a través de la Recepción de la empresa y entregados al ingeniero responsable.<br><br>Constituyen información de apoyo para el desarrollo de los trabajos y generalmente no deben ser devueltos, pero si conservados dentro de la empresa para posibles aclaraciones o trazabilidad del servicio. | Ingenieros de Area | <ul style="list-style-type: none"><li>Procedimiento para el Control del Producto Suministrado por el Cliente PA07-12.</li></ul>               |
| Registrar e informar al cliente sobre cualquier producto que se dañe, se pierda o que por cualquier otro motivo sea inadecuado para el uso.   | Es responsabilidad de la persona que recibe la información en el área, la verificación del estado de la información, el mantenimiento y el almacenamiento de ésta:<br>Esta persona es responsable por cualquier pérdida, deterioro o daño e informa al cliente en caso de requerirse.   | Ingenieros de Area | <ul style="list-style-type: none"><li>Formato de Recepción de Producto Suministrado por el Cliente F-PA07-12-20 (ver anexo No. 12).</li></ul> |

## 6.8 ELEMENTO 4.8: IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD DER SERVICIO

Esta cláusula se refiere a la posibilidad de rastrear la historia de la prestación del servicio, a través de todas sus etapas. Lo que permite, en determinado momento, realizar esta investigación son los registros de calidad, es decir lo que evidencia la realización de todas las actividades que afectan la calidad del servicio.

| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001   | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.   | RESPONSABLES            | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO   |
|--|--|-------------------------|---|
| Establecer y aplicar procedimientos documentados para identificar el servicio, desde la recepción de recursos y durante todas las etapas de la prestación del servicio.  | Todos los servicios están conformados por una serie de actividades que están perfectamente identificadas y registradas dentro del Sistema de Calidad, lo cual permite hacer trazabilidad, de lo contrario no se podría rastrear la historia. Un registro de calidad suministra evidencia objetiva de la extensión en que se cumplen los requisitos de calidad o de cuan eficazmente funciona un elemento del Sistema de Calidad. | Todos los Colaboradores | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimientos e instructivos para la prestación de los diferentes servicios.</li> <li>Registros de Calidad</li> </ul> |
| En los casos en que la trazabilidad o rastreabilidad sea un requisito especificado por los clientes, por la sociedad o por la misma naturaleza de los servicios, se deben establecer y aplicar procedimientos documentados para la identificación única del servicio. Esta identificación se debe registrar. | ANALISIS AMBIENTAL LTDA. puede rastrear la historia de los servicios prestados mediante la aplicación del procedimiento de identificación y trazabilidad, el cual describe la metodología para rastrear la historia de una actividad, proceso o servicio en caso de que sea necesario, haciendo uso de todos los registros de calidad.   | Colaborador Asignado    | Procedimiento para Identificación y Trazabilidad del Servicio PA08-11 (ver anexo No. 13).   |

## 6.9 ELEMENTO 4.9: CONTROL DE PROCESOS

Esta cláusula se refiere a que la empresa debe identificar, planificar y controlar los procesos para la prestación de los servicios de tal manera que se haga buen uso de los recursos de la empresa obteniendo mayor productividad.



Es preferible prevenir los problemas por medio del control de los procesos que afecten directamente la calidad del servicio, que descubrirlos en la inspección final, para esto la empresa debe asegurar que estos procesos se efectúen en condiciones controladas.

| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001   | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.  | RESPONSABLES             | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO   |
|--|---|--------------------------|---|
| La empresa debe identificar y planificar los procesos que afectan la calidad del servicio.   | Todos los procesos asociados a los servicios ofrecidos por ANALISIS AMBIENTAL LTDA. están identificados y planificados en los correspondientes procedimientos para cada uno de ellos y se presentan mediante instructivos de trabajo.   | Coordinador de Calidad   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento Planes de Manejo Ambiental, PI04-01.</li> <li>Procedimiento Estudios de Impacto Ambiental, PI04-02.</li> <li>Procedimiento Estudios de Ruido, PI04-03.</li> <li>Procedimiento Estudios de Calidad del Aire, PI04-06.</li> <li>Procedimiento Estudios de Emisiones Atmosféricas, PI04-07.</li> <li>Procedimiento Residuos Sólidos, PI04-09.</li> <li>Procedimiento Caracterización de Vertimiento Líquidos, PI04-10.</li> <li>Etc.</li> </ul> |
| La empresa debe, también controlar los procesos que afectan la calidad del servicio, para esto debe asegurar que se efectúen en condiciones controladas. | <p>Se cuenta con un procedimiento de control de procesos, donde se describe en forma general cuales son las condiciones controladas que se aseguran para dicho control y cómo la empresa responde a estos requerimientos.</p> <p>La planificación de los procesos también incluye la definición de los puntos y métodos de control, de acuerdo con la criticidad de la actividad desarrollada y requisitos de calidad del servicio.</p> | Todos los Colaboradores  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento para Control de Procesos PA09-10.</li> </ul>   |
| Condiciones controladas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimientos documentados</li> </ul>   | La empresa cuenta con procedimientos documentados, con manuales, instructivos, planes de calidad, fichas técnicas, etc., donde está consignada y descrita la metodología o los criterios para desarrollar cada actividad. Todos estos documentos hacen parte del Manual de Calidad.   | Coordinador de Calidad   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de Calidad MA02'01</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación y entrenamiento del personal</li> </ul>  | <p>El personal que desempeña cada una de las actividades que conforman un servicio, es seleccionado por su idoneidad, de acuerdo con lo dispuesto el Manual de Funciones.</p> <p>El personal es capacitado y entrenado para la aplicación de los documentos del Sistema de Calidad, lo cual garantiza que se controle la calidad del servicio. Para esta actividad se sigue lo dispuesto en el Procedimiento de Capacitación y</p>      | Dirección Administrativa | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de Funciones MA02-01 (ver ejemplo en anexo No. 14).</li> <li>Procedimiento de Capacitación y Entrenamiento PA18-13 (ver anexo No. 15).</li> <li>Procedimiento de Evaluación del Desempeño</li> </ul>  |



|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | <p>Entrenamiento del personal.</p> <p>Al personal también se le evalúa anualmente su desempeño frente a los objetivos trazados para su cargo, se hace siguiendo los lineamientos descritos en el procedimiento correspondiente.</p>   |   | PA09-21 (ver anexo No. 16)  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización del equipo adecuado</li> </ul>           | <p>Todos los equipos que afectan la calidad del servicio están muy bien identificados y poseen su ficha técnica y si es apropiado, un instructivo para su uso y/o calibración, los cuales hacen parte del procedimiento para control de equipos de Ingeniería o laboratorio.</p> <p>La ficha técnica contiene aspectos generales del equipo, actividades y cuidados para su adecuada conservación, frecuencia y condiciones de mantenimiento. El programa de mantenimiento y calibración, el cual hace parte del Procedimiento para Control de Equipos, garantiza la disponibilidad de los equipos que inciden en la calidad del servicio, así como la capacidad de proceso, es decir la capacidad para cumplir o no las especificaciones de calidad.</p> | <p>Asistentes de Ingeniería</p> <p>Coordinadores de Laboratorio</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento para Control de Equipos de Ingeniería PI11-16.</li> <li>Procedimiento para Control de Equipos de laboratorio PL11-02.</li> <li>Instructivo para Calibración de pH-metro II11-16 (ver anexo No.17).</li> <li>Instructivo para Calibración de Oxígeno metro II11-17.</li> <li>Instructivo para calibración de Tubo Pitot II11-20 (ver anexo No. 18).</li> <li>Instructivo para Operación y Toma de Muestras en Estación HI-VOL II11-26.</li> <li>Instructivo para Calibración de Termopares II11-28 (ver anexo No. 19).</li> <li>Instructivo para Operación del analizador de Combustión NSX 300 II11-29.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de la normatividad aplicable</li> </ul> | <p>Ingeniería se rige por las reglamentaciones de la Entidad Reguladora de la zona donde se desarrolle el trabajo. El laboratorio se rige por las disposiciones expedidas por Minsalud, las Secretarías de Salud, ICONTEC e INVIMA.</p>   | <p>Director Técnico</p> <p>Coordinadores de Laboratorio</p>         |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Subcontratación de servicios</li> </ul>              | <p>En el Area de Ingeniería se utilizan recursos subcontratados de profesionales y técnicos para la elaboración de estudios muy específicos como parte de un proyecto.</p> <p>Para subcontratar personal externo a la empresa existe un procedimiento específico que permite seleccionar personal idóneo y ejercer el control necesario en el desarrollo de sus actividades para garantizar al cliente un servicio con calidad.</p>   | <p>Director Administrativo</p> <p>Director Técnico</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento para Selección y Evaluación de Subcontratistas de Servicios PA06- 15 (ver anexo No. 11).</li> </ul>  |
|   | <p>ANALISIS AMBIENTAL LTDA., cuenta además con otros documentos que permite desarrollar y controlar procesos de apoyo, pero que son vitales para la calidad de los servicios prestados.</p>   | <p>Todos los Colaboradores</p>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento de Recepción de Quejas y No Conformidades de Clientes Internos y Externos PA09-23 (ver anexo No. 20)</li> <li>Procedimiento para la Programación y Manejo de Vehículos PA09-22 (ver anexo No 21).</li> <li>Procedimiento</li> </ul>  |



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  | Entrega de Correspondencia para Mensajería PA09-24.<br>■ Procedimiento para Realizar Mantenimiento de Equipos de Computo PA09-25.<br>■ Manual para el Manejo de la red Novell MA09-03. |
|--|--|--|--|

## 6.10 ELEMENTO 4.10: INSPECCION Y ENSAYO

Este elemento establece que la empresa debe mantener un sistema de inspección en todas las etapas de prestación de los servicios, con el fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos de los clientes. Esto incluye la documentación de los procedimientos de inspección en los procedimientos.

| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001  | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.   | RESPONSABLES                                    | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO   |
|---|--|---|---|
| La empresa debe establecer y aplicar procedimientos documentados para verificar que se cumplan los requisitos especificados del servicio. | ANALISIS AMBIENTAL LTDA. tiene establecido un sistema de inspección sobre el servicio, lo cual le permite conocer el estado de los mismos y tomar las medidas necesarias para cumplir con los requerimientos de los clientes. Todas las actividades de inspección están relacionadas con los procedimientos documentados específicos para cada servicio. Dadas las características de los servicios que presta, no es posible tomar muestras del producto para inspeccionar.<br><br>Cuenta con un procedimiento de Inspección y Ensayo, que identifica en forma general las actividades críticas del servicio y describe como se inspeccionan para garantizar la calidad del servicio. | Coordinador de Calidad                          | ■ Procedimiento de Inspección y Ensayo PA10-18 (ver anexo No. 22).                          |
|   | Algunas de estas actividades son:<br>■ Entrenamiento, capacitación y selección de personal.<br>■ Seguimiento del servicio por Dirección Técnica.   | Director Administrativo<br><br>Director Técnico | ■ Programa de Inducción Personal Nuevo F-PA18-20-23 (ver anexo No. 23).<br><br>■ Formato de |



|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | Seguimiento de Proyectos (hace parte del PI04-05, anexo No. 8). <ul style="list-style-type: none"><li>Acta de Comité Técnico (hace parte del PI04-05, anexo No. 8).</li></ul> |
|--|--|--|---|

## 6.11 ELEMENTO 4.11: CONTROL DE EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y ENSAYO

Esta cláusula establece que la empresa debe asegurar que el equipo de inspección, medición y/o ensayo, este en condiciones optimas, para garantizar la confiabilidad de los resultados y por ende la calidad del servicio. Lo cual implica controlar, calibrar y mantener el equipo que incida directamente en la calidad.

Cuando la empresa subcontrata la calibración de equipos, es importante conservar la evidencia; conviene que los registros de calibración o medición incluyan las condiciones ambientales durante dicho proceso y la identificación del patrón utilizado.

En caso de que los equipos sean calibrados al interior de la empresa, se deben documentar las instrucciones para desarrollar dichas actividades.

| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001   | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.  | RESPONSABLES   | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO  |
|--|---|--|--|
| La empresa debe establecer y mantener procedimientos documentados para el control de equipos.                      | ANALISIS AMBIENTAL LTDA. cuenta con procedimientos para el control de equipos, uno en ingeniería y otro en laboratorio. Los cuales referencian las fichas técnicas de los equipos, los instructivos de calibración y operación correspondientes y el programa de calibración (ver pág. 64 de este documento, elemento 4.9). | Coordinador de Calidad<br>Asistentes de Ingeniería<br>Coordinadores de Laboratorio | <ul style="list-style-type: none"><li>Procedimiento para Control de Equipos de Ingeniería PI11-16.</li><li>Procedimiento para Control de Equipos de laboratorio PL11-02.</li></ul> |
| Establecer y mantener procedimientos documentados para calibrar el equipo, en caso de que se realice internamente. | La empresa cuenta con instructivos para calibración y operación de equipos, según como sea aplicable.<br>La aplicación de dichas instrucciones de trabajo, asegura que el equipo de   | Asistentes de Ingeniería<br>Coordinadores de Laboratorio                           | <ul style="list-style-type: none"><li>Instructivo para Calibración de Ph-metro II11-16 (ver anexo No.17).</li><li>Instructivo para Calibración de</li></ul>                        |



|   |  |                    |  |
|---|--|--------------------|--|
|   | <p>inspección y medición se use en tal forma que se asegure que la incertidumbre de la medición se conozca y que sea consistente con la capacidad de medición requerida.</p> <p>ANALISIS AMBEINTAL LTDA. No maneja equipo de ensayo.</p> |                    | <p>Oxigenómetro II11-17.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instructivo para calibración de Tubo Pitot II11-20 (ver anexo No. 18).</li> <li>▪ Instructivo para Operación y Toma de Muestras en Estación HI-VOL II11-26.</li> <li>▪ Instructivo para Calibración de Termopares II11-28 (ver anexo No. 19).</li> <li>▪ Instructivo para Operación del analizador de Combustión NSX 300 II11-29.</li> </ul> |
| La información técnica de los equipos debe estar disponible para el cliente cuando así lo requiera, para verificar que son adecuados. | Todos los equipos tienen una ficha técnica que permite ver rápida y resumidamente la información completa del equipo (ver pág. 64 de este documento, elemento 4.9).  | Ingenieros de Area | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fichas Técnicas de los equipos.</li> </ul>  |

## 9.12 ELEMENTO 4.12: ESTADO DE INSPECCION Y ENSAYO

Este elemento no aplica completamente en la empresa, por lo que se contempla en el elemento 4.10 Inspección y Ensayo.

## 9.13 ELEMENTO 4.13: CONTROL DE NO CONFORMIDADES

Esta cláusula establece que la empresa debe diseñar y documentar mecanismos para mantener bajo control las no conformidades que se presenten durante la prestación del servicio y evitar que lleguen al cliente.

| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001             | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.                             | RESPONSABLES            | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO  |
|--|--|-------------------------|--|
| La empresa debe establecer y mantener procedimientos | ANALISIS AMBIENTAL LTDA. Cuenta con un procedimiento para el control de no | Todos los Colaboradores | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procedimiento para Control de No</li> </ul> |





|   |   |                         |  |
|---|---|-------------------------|--|
| documentados para controlar las no conformidades que se presenten durante la prestación del servicio.                                     | conformidades detectadas través del procedimiento de recepción de quejas y no conformidades de clientes internos y externos, en cualquiera de las etapas del servicio.<br><br>Cualquier colaborador puede recepcionar una queja, registrándola en el formato correspondiente. Si la causa de la no conformidad presentada es desconocida, se realiza trazabilidad para identificarla y poder aplicar acciones correctivas, de lo contrario, se aplican acciones directamente. |                         | conformidades PA13-17 (ver anexo No. 24).<br><br>▪ Procedimiento para Recepción de Quejas y No Conformidades de Clientes Internos y Externos PA09-25 (ver anexo No. 20). |
| Informar al cliente sobre las no conformidades que haya sido imposible corregir internamente para establecer acuerdos de solución con él. | El sistema de calidad de la empresa, le permite realizar trazabilidad, si es necesario, corregir no conformidades y aplicar acciones correctivas y/o preventivas, con el fin de satisfacer las necesidades y requerimientos de los clientes. Todo lo anterior permite en determinado momento demostrar calidad o llegar a acuerdos con el cliente en caso de que las no conformidades no se hayan podido solucionar.  | Todos los colaboradores | ▪ Actas de Reunión.  |

#### 9.14 ELEMENTO 4.14: ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

Esta cláusula subraya la prevención con mayor énfasis. Es así como las acciones correctivas y preventivas se señalan en forma independiente. La acción correctiva está destinada a eliminar las causas de las no conformidades reales, mientras que las preventivas, están destinadas a eliminar las no conformidades potenciales.

El requisito básico de este elemento consiste en establecer y mantener procedimientos documentados para llevar a cabo acciones correctivas y preventivas. Dichas acciones deben estar a la altura de “la magnitud de los problemas y en proporción a los riesgos que se presenten”.



| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001  | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.  | RESPONSABLES            | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO   |
|---|---|-------------------------|---|
| Establecer procedimientos documentados para la aplicación de acciones correctivas y preventivas, las cuales deben ser proporcionales a la magnitud de los problemas y los riesgos asociados. Los cambios resultantes de la aplicación de dichas acciones se deben registrar en los procedimientos documentados.                             | ANALISIS AMBIENTAL LTDA. Cuenta con un procedimiento para aplicación de acciones correctivas y preventivas mediante la ruta de la calidad. La cual es una secuencia normalizada de actividades, que permite solucionar problemas y que al aplicarse sistemáticamente genera un proceso de mejoramiento continuo. Va desde la descripción del problema, análisis de causas y planteamiento de acciones, hasta ejecución, verificación, normalización y conclusión. | Todos los Colaboradores | <ul style="list-style-type: none"><li>Procedimiento para Aplicación de Acciones Correctivas y Preventivas PA14-07 (ver anexo No. 25).</li></ul>                     |
| Los procedimientos para la toma de acciones correctivas deben incluir el manejo efectivo de las quejas de los clientes e informes de anomalías en el servicio, la investigación y registro de las causas de las no conformidades, la determinación de las acciones correctivas y el seguimiento a las mismas para verificar su efectividad. | El procedimiento PA14-07 contempla los mecanismos a través de los cuales ANALISIS AMBIENTAL LTDA. aplica las acciones correctivas, los cuales se registran en el formato de aplicación de acciones correctivas y/o preventivas.   | Todos los colaboradores | <ul style="list-style-type: none"><li>Formato Aplicación de Acciones Correctivas y/o Preventivas F-PA14-07-15 (hace parte del PA14-07, ver anexo No. 25).</li></ul> |

## 9.15 ELEMENTO 4.15: MANEJO, ALMACENAMIENTO, PRESERVACION Y ENTREGA

Esta cláusula establece que las operaciones que en ella se mencionan se administren de tal manera que el producto quede protegido contra deterioro, pérdidas o daños desde el principio del proceso hasta que la responsabilidad de la empresa pase a alguien más.

También se estipula un requisito para la utilización de áreas de almacenamiento adecuadas. Además se debe garantizar que los artículos que se mantengan almacenados por cualquier lapso de tiempo, se revisen con regularidad a fin de verificar que no se deterioren.

| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001  | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.  | RESPONSABLES  | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO  |
|---|---|---|--|
| Establecer y aplicar procedimientos documentados para el manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega del producto.   | En ANALISIS AMBIENTAL LTDA. este requisito sólo aplica para los recursos físicos (reactivos, vidriería, equipos, etc.) que se incorporan a los servicios.   | Asistente de Gerencia<br><br>Asistentes de Ingeniería<br><br>Coordinadores de Laboratorio | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento de Manejo, Almacenamiento, embalaje, Preservación y entrega PA15-16.</li> </ul>   |
| Proporcionar métodos para el manejo de los productos que eviten su deterioro o daño.  | Los métodos para el manejo de los recursos están contemplados en el documento citado en el punto anterior. Donde se detalla o referencia, según sea apropiado, la forma de organizar los reactivos y demás materiales para evitar deterioro o accidentes; condiciones para la recepción y manejo de muestras en el laboratorio; entrega y presentación de informes finales al cliente. Igualmente se cuenta con instructivos para recepción de muestras y funcionamiento del Centro de documentación, donde se almacenan copias de todos los informes (estudios) finales entregados a los clientes. | Asistente de Gerencia<br><br>Asistente de Laboratorios<br><br>Asistente de Ingeniería     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento de Manejo, Almacenamiento, embalaje, Preservación y entrega PA15-16.</li> <li>Documento para Ubicación de Reactivos por Colores.</li> <li>Instructivo para Recepción de Muestras en el Laboratorio (ver anexo No. 26).</li> <li>Procedimiento para el Manejo del Centro de Documentación (ver anexo No. 27).</li> </ul> |
| Utilizar áreas adecuadas para el almacenamiento de productos, evitando el daño o el deterioro. Verificar con regularidad el estado de los mismos. Se deben establecer métodos para el recibo y despacho de estos productos. | La empresa cuenta con una bodega acondicionada y demarcada de forma adecuada para conservar la calidad de los productos. Igualmente en el procedimiento de almacenamiento se detallan las condiciones de entrega de dichos materiales y la periodicidad de las revisiones a la bodega.  | Asistente de Gerencia   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento de Manejo, Almacenamiento, embalaje, Preservación y entrega PA15-16.</li> </ul>   |

## 9.16 ELEMENTO 4.16: CONTROL DE REGISTROS DE CALIDAD

Este elemento señala que los registros de calidad deben identificarse, clasificarse, almacenarse y conservarse de tal manera que estén al alcance fácilmente, es decir se debe diseñar un sistema de control de evidencias del cumplimiento de los requerimientos de calidad de los servicios y del sistema de calidad, las cuales están a disposición de quien las requiera.



| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001   | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.   | RESPONSABLES                          | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO  |
|--|--|---------------------------------------|--|
| Establecer y aplicar procedimientos documentados para la identificación, recolección, indización, acceso, clasificación, almacenamiento, conservación y disposición de los registros de calidad. | En ANALISIS AMBIENTAL LTDA. se mantiene el control detallado sobre las evidencias de calidad (registros) a través de la aplicación del procedimiento para control de registros de calidad.   | Asistente de Calidad                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento para Control de Registros de Calidad PA16-08 (ver anexo No. 28).</li> </ul>                                   |
| Conservar registros de calidad con el fin de demostrar el cumplimiento de los requisitos del servicio y la operación eficaz del sistema de calidad.  | El formato de administración y control de registros de calidad por cargo comprende todos los documentos pertinentes que demuestren el cumplimiento de los requisitos de los servicios y de la aplicación de los diferentes elementos del sistema de calidad, además de otros particulares de la empresa. | Todos los Colaboradores de la Empresa | <ul style="list-style-type: none"> <li>Formato de Administración y Control de Registros de Calidad F-PA16-98-22 (hace parte del PA16-08, anexo No. 28).</li> </ul> |
| Se deben establecer los tiempos que se deben conservar los registros de calidad.   | Para cada registro se ha determinado el tiempo que se requiere tener un archivo activo e inactivo  | Directores y Coordinadores de Area    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Formato de Administración y Control de Registros de Calidad F-PA16-98-22 (hace parte del PA16-08, anexo No. 28).</li> </ul> |
| Los registros de calidad se deben poner permanentemente a disposición del cliente durante el tiempo determinado en convenio contractual con el cliente.  | Los registros pueden ser consultados por los clientes, en especial aquellos relacionados con la prestación del servicio, tales como registros de calibración, hojas de cálculo, etc.   | Dirección Comercial                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Todos los registros de calidad.</li> </ul>  |

## 9.17 ELEMENTO 4.17: AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD

Las auditorías internas de calidad son el soporte principal de la conformidad del sistema. La auditoría del sistema de calidad es una herramienta poderosa para el mejoramiento continuo. La norma exige que el proceso de auditorías sea planeado, sistemático y continuo a fin de garantizar que el sistema documentado se ponga en marcha de manera eficiente y que las acciones correctivas se realicen con oportunidad, El proceso de auditoría verifica que el sistema funcione de acuerdo con lo planeado y que, de lo contrario, se emprenda la acción correctiva correspondiente.



| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001  | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.   | RESPONSABLES                                   | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO  |
|---|--|--|--|
| Establecer y aplicar procedimientos documentados para la planificación e implementación de auditorías internas de calidad.  | En ANALISIS AMBIENTAL LTDA. se realizan auditorías internas de calidad a través de un procedimiento documentado que describe en forma general todas las actividades, desde planificación hasta cerramiento de no conformidades detectadas. | Coordinador de Calidad<br>Asistente de Calidad | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento para Realización de Auditorías Internas de Calidad PA17-09 (ver anexo No. 29).</li> </ul>   |
| Programar las auditorías internas con base en el estado y la importancia de la actividad a auditar y contando con personal totalmente independiente de quien tiene responsabilidad por la actividad auditada. | Las auditorías se programan de acuerdo con el nivel de madurez del sistema de calidad. Las auditorías son realizadas por auditores independientes que integran un grupo que ha sido formado y calificado para tal fin.                     | Coordinador de Calidad<br>Asistente de Calidad | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programación de Auditoría F-PA17-09-16 (hace parte del PA17-09, ver anexo No. 29).</li> <li>Plan de Auditoría F-PA17-09-17 (hace parte del PA17-09, ver anexo No. 29).</li> </ul> |
| Registrar los resultados de la auditoría y presentarlos al personal que tenga responsabilidad en el área auditada para que se tomen las acciones correctivas oportunas sobre las deficiencias encontradas.    | Durante las auditorías se diligencia un reporte sobre cada no conformidad encontrada, el cual es entregado al auditado con el fin de que tome las acciones correctivas pertinentes, las cuales quedan registradas sobre el mismo informe.  | Auditores Internos de Calidad                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de No Conformidades F-PA17-09-18 (hace parte del PA17-09, ver anexo No. 29).</li> </ul>   |
| Verificar y registrar la eficacia de la acción correctiva mediante actividades de seguimiento.  | Los auditores asignados hacen seguimiento a las acciones emprendidas. Si la respuesta es positiva se registra en el reporte de no conformidades y se cierra la auditoría sobre el mismo reporte.   | Auditores Internos de Calidad                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de No Conformidades F-PA17-09-18 (hace parte del PA17-09, ver anexo No. 29).</li> </ul>   |

## 9.18 ELEMENTO 4.18: CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO

Los requisitos de este elemento son muy generales y corresponden a la visión global de la calidad, es decir, que cada una de las personas que trabajan en la empresa realizan actividades que influyen sobre la calidad. El tipo de capacitación necesaria se elige de acuerdo con la educación, la capacitación o la experiencia correspondiente. La empresa debe decidir lo que le convenga, a excepción de ciertas áreas reglamentadas para las que se existen requisitos legales relacionados con la capacitación.



| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001   | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.  | RESPONSABLES  | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO   |
|--|---|---|---|
| Establecer y aplicar procedimientos documentados para identificar necesidades de capacitación y entrenamiento del personal que interviene en la prestación del servicio. | Las necesidades de capacitación y entrenamiento se identifican a través de los directores o coordinadores de área de acuerdo con el procedimiento de capacitación.                        | Directores y Coordinadores de Área<br><br>Director Administrativo | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Procedimiento de Capacitación y Entrenamiento PA18-13 (ver anexo No. 15).</li><li>▪ Formato de Identificación y Planeación F- PA18-13-19 (hace parte del PA18-13, ver anexo No 31).</li><li>▪ Programas de Capacitación (ver anexo No. 30).</li></ul> |
| Calificar al personal que efectúa tareas específicas asignadas con base en la educación, el entrenamiento y la experiencia.  | En ANALISIS AMBIENTAL LTDA. se califica al personal de acuerdo a los requerimientos para la prestación del servicio. Todas las capacitaciones se registran en el formato correspondiente. | Asistente de Calidad  | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Formato de Registro de Capacitación y Entrenamiento F- PA18-13-13 (hace parte del PA18-13, ver anexo No 31).</li></ul>  |

## 9.19 ELEMENTO 4.19: SERVICIO ASOCIADO

Este elemento no aplica en la empresa.

## 9.20 ELEMENTO 4.20: TECNICAS ESTADISTICAS

El uso racional de los procesos estadísticos puede acarrear grandes beneficios. La norma exige que el método utilizado sea apropiado y válido. No hay exigencia de usar métodos estadísticos, pero cuando estos se utilizan, resulta esencial que el personal que los maneje conozca lo que esta haciendo y por qué.



| REQUISITOS DE LA NORMA<br>NTC – ISO 9001   | CÓMO SE CUMPLEN EN ANALISIS<br>AMBIENTAL LTDA.   | RESPONSABLES  | DÓNDE SE DEMUESTRA<br>EL CUMPLIMIENTO  |
|--|--|---|--|
| Identificar la necesidad de técnicas para establecer, controlar y verificar la capacidad de un proceso y las características del servicio. | Se cuenta con un procedimiento que describe la metodología para identificar la necesidad de aplicar técnicas estadísticas para verificar y controlar las características del servicio.   | Coordinador de Calidad                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento de Aplicación de Técnicas Estadísticas a la Prestación del Servicio PA20-19.</li> </ul>   |
| Establecer y aplicar procedimientos documentados para la aplicación de las técnicas estadísticas identificadas.                            | <p>El procedimiento mencionado en el punto anterior también describe la aplicación de técnicas estadísticas en las diferentes áreas de la empresa, teniendo en cuenta que en casi todas se manejan indicadores de gestión y éstos aplican herramientas estadísticas, mediante las cuales se obtiene la información necesaria para alimentarlos.</p> <p>El área comercial maneja información de clientes, estado de los trabajos y proyectos, ventas, etc., mediante una base de datos que permite acceso a la información actualizada y la cual se usa de acuerdo con un instructivo para tal fin.</p> | <p>Coordinador de Calidad</p> <p>Director Comercial</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento de Aplicación de Técnicas Estadísticas a la Prestación del Servicio PA20-19.</li> <li>Instructivo para Utilización y Aplicación de la Base de Datos IA20-03.</li> </ul> |

## 7. RESUMEN DE RESULTADOS

En el capítulo número 5 de este documento se mencionan las tres etapas básicas para la construcción del Sistema de Calidad en ANALISIS AMBIENTAL LTDA.; en el cuadro siguiente se muestra el porcentaje de cumplimiento de cada una:

| ETAPA                                 | PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO |
|---------------------------------------|----------------------------|
| CAPACITACION                          | 100%                       |
| DIAGNOSTICO Y PLAN DE ACCION          | 100%                       |
| IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD | 95%                        |

### 7.1 FACTORES QUE FAVORECIERON EL DESARROLLO DEL PROYECTO

- Los acuerdos de cofinanciación con el Centro de Productividad del Pacífico.
- La exigencia permanente de algunos clientes, por el certificado de calidad.



- El liderazgo y el compromiso demostrados por el Coordinador de Calidad, líder del proyecto en la empresa.
- Poca resistencia al cambio, por parte de los directivos de la empresa.
- Estructura organizacional plana, donde la comunicación es directa.
- El alto nivel educativo del personal técnico.
- El apoyo del asesor de calidad, como orientador de todas las actividades de diagnóstico e implementación del sistema de calidad.
- Disponibilidad de toda la información necesaria para el desarrollo del proyecto.
- Desarrollo de una etapa previa de diagnóstico, donde se elaboró un plan de trabajo, con responsables y fechas, para hacer seguimiento al desarrollo del proyecto.
- El hecho de tener una experiencia de 15 años en el negocio.

## 7.2 FACTORES QUE NO FAVORECIERON EL DESARROLLO DEL PROYECTO

- Falta de liderazgo directo sobre el proyecto por parte de la Gerencia.
- Resistencia al cambio alta, por parte de algunos niveles de la organización.
- Las limitaciones de tiempo para dedicar al proyecto por parte de los involucrados debido a sus ocupaciones normales, teniendo en cuenta que la Gerencia determinó que las actividades de calidad debían realizarse dentro de la jornada laboral.
- El Coordinador de Calidad dedica muy poco tiempo a las actividades de calidad (20%), debido a sus compromisos como Director Técnico.
- El poco tiempo dedicado por el Coordinador de calidad, genera que el personal de apoyo en calidad, Asistente de Calidad, dedique poco tiempo a la realización de actividades motivacionales, de capacitación, etc.
- El desconocimiento por parte de la gran mayoría del personal, de los conceptos básicos del aseguramiento de la calidad.
- Intentos fallidos y aislados por implementar calidad en la empresa, generándose desconfianza hacia el proyecto.



- Ilíquidez de la empresa, lo que no permite disponer de todos los recursos necesarios para el proyecto.

## 8. CONCLUSIONES

- Las empresas que deseen implementar sistemas de calidad, más que hacerlo por moda o exigencia de los clientes, deben hacerlo convencidos de los beneficios que proyectos como este, bien desarrollados, traen para las organización.
- Es vital que una empresa capacite a su personal responsable en temas de calidad, antes de iniciar proyectos de aseguramiento. Igualmente es muy importante sensibilizar y motivar a todos los colaboradores de la organización frente al tema de la calidad.

Lo anterior garantiza que la resistencia al cambio no se presente tan marcada y que el sistema de calidad sea construido con base en la realidad de la empresa, para que genere un proceso de mejoramiento continuo.

- La normalización y documentación de un sistema de calidad implica la realización de tareas que resultan pesadas para el personal, por esta razón es importante llevar a cabo actividades complementarias motivacionales, que refresquen el proceso.

- El compromiso no se puede legislar, la Gerencia y en general los Directivos de la organización deben comprometerse con la calidad y deben hacer lo que dicen y no menos; recordando que: “El ejemplo no es la mejor forma de liderar, es la única”.  
  
Si la dirección esta comprometida, todos los colaboradores lo perciben y tienden a seguirlos. El compromiso de la dirección es evidente por sus acciones y decisiones: Dedicación de tiempo a las personas para resolver problemas, escuchar al personal y al cliente, etc.
  
- Para que el Sistema de Calidad, como forma efectiva de trabajo de la empresa, sea efectivo, su infraestructura básica debe elaborarse, o adecuarse, con base en lo que el cliente solicita. Es importante que una empresa tenga sus procedimientos documentados, controle y mida sus procesos, programas de capacitación, etc. Sin embargo, todo esto no tiene sentido si esta infraestructura se realiza sin considerar lo que el cliente está directamente solicitando a la empresa.
  
- Pese a todos los inconvenientes internos y externos a la empresa, que se presentaron para el consecución del proyecto, los Directivos y en especial la Coordinación de Calidad, siempre tuvieron claro que desarrollar un proyecto de aseguramiento de la calidad permitiría asegurar al cliente los servicios que presta la empresa y esto casi garantiza su permanencia en el mercado, lo cual es un interés de socios, directivos y colaboradores.



- El desarrollo de este proyecto ha sido un trabajo constante donde se ajustaron y adoptaron los lineamientos ofrecidos por la norma ISO 9001, hasta el punto que hoy, con orgullo, se pudo mostrar ante los socios, clientes, proveedores, colaboradores, gremio y la sociedad en general, que se cuenta con un Sistema de Calidad que permite prestar un servicio de manera confiable y segura.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- **MANUAL DE ISO 9000.** Robert W. Peach. Mc. Graw Hill. 1999.
- **LA NORMALIZACION EN LA EMPRESA.** Nancy Moreno Bernal. ICONTEC. 1997.
- **INDICADORES DE GESTION.** Gerardo Domínguez Giraldo. Biblioteca Jurídica. 1998.



## 10. ANEXOS



## **ANEXO No. 2**

### **FORMATO ACTIVIDAD 1: RELACIONES INTERFUNCIONALES**



ACTIVIDAD 1: RELACIONES INTERFUNCIONALES  
MODELO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD ISO 9001 Vs. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



CLIENTE: ANALISIS AMBIENTAL LTDA  
GRUPO:

FECHA: / /  
DD MM AA

| FUNCION/CARGO                                   | ELEMENTO DEL MODELO DE LA NORMA ISO 9001 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | 4.1                                      | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 4.7 | 4.8 | 4.9 | 4.10 | 4.11 | 4.12 | 4.13 | 4.14 | 4.15 | 4.16 | 4.17 | 4.18 | 4.19 | 4.20 |
| GERENTE   |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ASISTENTE DE GERENCIA                           |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| DIRECTOR COMERCIAL                              |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ASISTENTE COMERCIAL                             |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| DIRECTOR TECNICO Y COORDINADOR DE CALIDAD       |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ASISTENTE DE CALIDAD                            |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| COORDINADOR DE MONITOREOS AMBIENTALES           |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| INGENIEIRO DE PROYECTOS – ESTUDIOS AMBIENTALES  |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| INGENIERO DE PROYECTOS – PLANTAS DE TRATAMIENTO |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ASISTENTE DE INGENEIRIA I                       |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ASISTENTE DE INGENEIRA II                       |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| DIRECTOR ADMINISTRATIVO                         |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ASISTENTE DE CONTABILIDAD                       |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| SECRETARIA - RECEPCIONISTA                      |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| MENSAJERO                                       |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| COORDINADOR LABORATORIO QUIMICA                 |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| COORDINADOR LABORATORIO MICROBIOLOGIA           |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ASISTENTE DE LABORATORIO                        |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ANALISTA DE LABORATORIO                         |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| AUXILIAR DE LABORATORIO                         |  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

CRGO RESPONSABLE DEL ELEMENTO  
ELEMENTOS DE LA NORMA CORRESPONDIENTES AL GRUPO DE ASEGURAMIENTO  
X PERSONAL DE APOYO

## **ANEXO No. 3**

### **FORMATO ACTIVIDAD 2: DIAGNOSTICO**



## ACTIVIDAD 2: DIAGNOSTICO

### SISTEMA DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO 9001



FECHA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
DD MM AA

EMPRESA: \_\_\_\_\_ ANALISIS AMBIENTAL LTDA

LIDER: \_\_\_\_\_

GRUPO: \_\_\_\_\_ ELEMENTO: \_\_\_\_\_

| SITUACION ACTUAL | OPORTUNIDADES | RECOMENDACIÓN |
|------------------|---------------|---------------|
|                  |               |               |
|                  |               |               |
|                  |               |               |
|                  |               |               |
|                  |               |               |
|                  |               |               |

## **ANEXO No. 4**

**FORMATO ACTIVIDAD 3: PLANEACION DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACION**



**ACTIVIDAD 3: PLANEACION DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACION**  
**DEL SISTEMA DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO 9001**



FECHA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
DD MM AA

EMPRESA: \_\_\_\_\_ ANALISIS AMBIENTAL LTDA

LIDER: \_\_\_\_\_


GRUPO: \_\_\_\_\_

ASESOR: \_\_\_\_\_

| ACTIVIDADES | FECHA INICIO | FECHA TERMINACION | TIEMPO ESTIMADO DE DEDICACION | FUNCION CARGO |
|-------------|--------------|-------------------|-------------------------------|---------------|
|             |              |                   |                               |               |
|             |              |                   |                               |               |
|             |              |                   |                               |               |
|             |              |                   |                               |               |
|             |              |                   |                               |               |
|             |              |                   |                               |               |
|             |              |                   |                               |               |
|             |              |                   |                               |               |
|             |              |                   |                               |               |
|             |              |                   |                               |               |
|             |              |                   |                               |               |

## **ANEXO No. 6**

**PROCEDIMIENTO DE ELABORACION DE DOCUMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD**

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>ELABORACION DE<br/>DOCUMENTOS DEL SISTEMA<br/>DE CALIDAD</b> | <b>Código: PA02-01</b><br><b>Versión No.: 00</b>        |
|   |  | <b>Página: de 14</b><br><b>Fecha/Emisión: 09-Ago-99</b> |

### 1. OBJETIVO

Este procedimiento hace parte del Sistema de Calidad de ANALISIS AMBIENTAL LTDA. y define las instrucciones para la elaboración y edición de los documentos de dicho Sistema, esto es, establece la forma y contenido estándar de cada tipo de documento.

### 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para todos los documentos del Sistema de Calidad tales como manuales, procedimientos e instructivos y cubre todas las áreas de la empresa.

### 3. DEFINICIONES

Para efectos de una correcta aplicación de este procedimiento, se presentan las siguientes definiciones:

**3.1 Codificar:** Asignar un código a un documento.

**3.2 Código:** Elemento que permite formular y comprender un mensaje porque contiene información referente al documento, como: tipo, aplicabilidad, grupo al que pertenece, etc. El código es alfanumérico, es decir, lo componen letras y/o números.

**3.3 Documentos del sistema de calidad:** Soporte escrito o gráfico que muestra la manera de concebir o desarrollar procesos y/o actividades que hacen parte del Sistema de Calidad de la empresa y evidencian su continua aplicación.

**3.4 Especificaciones:** Documento que establece requisitos, que en un momento dado deben ser cumplidos por un subcontratista o por un proveedor. Ver numeral 3.14 de la Norma ISO 8402.


**3.5 Ficha técnica:** Documento que se autoriza para ser utilizado como referencia de control de parámetros de equipos, productos o servicios.

**3.6 Formato:** Tamaño y disposición (organización y presentación) de un impreso.

**3.7 Instructivo:** Documento que muestra una o varias instrucciones para efectuar una actividad que suele repetirse frecuentemente. Es mucho más específico que un procedimiento documentado, pues describe detalladamente cada paso que incluye la actividad.

**3.8 Manual de calidad:** Documento que enuncia la política de calidad y que describe el sistema de calidad de la empresa. Ver numeral 3.12 de la Norma ISO 8402.



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p align="center"><b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>ELABORACION DE<br/>DOCUMENTOS DEL SISTEMA<br/>DE CALIDAD</b></p> | <p><b>Código: PA02-01</b><br/><b>Versión No.: 00</b></p>        |
|   |  | <p><b>Página: de 14</b><br/><b>Fecha/Emisión: 09-Ago-99</b></p> |

**3.9 Manuales de la empresa:** Documento que describe las diferentes actividades que se realizan en un área específica o que tratan de un tema específico. Ejemplo: Manual de Funciones, manual de la red, etc.

Un Manual también puede ser un compendio de varios documentos(procedimientos, instructivos) que se refieran a un mismo tema. Ejemplo: Manual de Aguas, Manual de Aire, etc. En los laboratorios (Química y Microbiología) se utiliza este concepto de manual.

**3.10 Normalización:** Actividad que establece disposiciones para uso común y repetido, encaminadas al logro del grado óptimo de orden con respecto a problemas reales o potenciales, en un contexto dado. Ver numeral 1.1 de la NTC 3113.

**3.11 Procedimiento:** Una manera especificada de efectuar una actividad. Para el caso específico de ANALISIS AMBIENTAL LTDA., cuando se habla de procedimiento, se hace referencia a un procedimiento escrito o documentado de un área determinada. Ver numeral 1.3 de la Norma ISO 84002.

**3.12 Sistema de calidad:** La estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implementar la administración de la Calidad. Ver numeral 3.6 de la Norma ISO 8402.

#### **4. CONDICIONES GENERALES**

**4.1** Antes de aplicar este procedimiento debe ser leído en su totalidad, con el fin de obtener uniformidad en la presentación de los documentos del Sistema de Calidad de ANALISIS AMBIENTAL LTDA.


**4.2** Las personas que elaboren documentos del Sistema de Calidad para cualquier área, tienen pleno conocimiento del proceso que se va a escribir.

**4.3** Todo lo relacionado con la documentación del Sistema de Calidad se canaliza a través de la Dirección Técnica, área responsable de Calidad.

**4.4** Cada documento indica solo un asunto o tema.

**4.5** Los documentos no se rayan, ni maltratan para evitar confusiones en el contenido.

**4.6** Este procedimiento está escrito para elaborar documentos en computador.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>ELABORACION DE<br/>DOCUMENTOS DEL SISTEMA<br/>DE CALIDAD</b> | <b>Código: PA02-01</b><br><b>Versión No.: 00</b>        |
|   |  | <b>Página: de 14</b><br><b>Fecha/Emisión: 09-Ago-99</b> |

## 5. RESPONSABILIDADES

La elaboración de los siguientes documentos del Sistema de Calidad, es responsabilidad de:

**5.1 Manual de calidad:** del Coordinador o Asistente de calidad.

**5.2 Manuales y procedimientos:** del nivel directivo máximo del área, quien garantiza el consenso de todos los involucrados para la elaboración del documento.

**5.3 Instructivos de trabajo:** del personal operativo del área.

## 6. CONTENIDO

Para elaborar un documento del Sistema de Calidad de ANALISIS AMBIENTAL LTDA., se tienen en cuenta los siguientes puntos:

### 6.1 Codificación de manuales, procedimientos e instructivos

Se codifican de acuerdo al tipo de documento, al área responsable de su aplicación y al elemento de la Norma ISO 9001 al cual da respuesta, seguido de un guión y un número consecutivo, como se muestra en el ejemplo:


|               |               |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>P</b>      | <b>A</b>      | <b>02</b>     | <b>-</b>      | <b>01</b>     |
| <b>POS. 1</b> | <b>POS. 2</b> | <b>POS. 3</b> | <b>POS. 4</b> | <b>POS. 5</b> |

**Posición 1** Tipo de documento. Ver estructura de documentación (Anexo No.2).

**M = Manual:** Puede ser de aplicación general o específica para cada área de la empresa; dependiendo de la actividad descrita. Ejemplo: Manual de Calidad, Manual de Funciones, Manual de equipos, etc.

**P = Procedimiento documentado:** Aplica para todas las actividades principales de cada área de la empresa. Ejemplo: Procedimiento para toma de muestras, procedimiento para elaboración de planes de manejo ambiental.

**I = Instructivo:** Aplica para las actividades específicas de cada área de la empresa.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>ELABORACION DE<br/>DOCUMENTOS DEL SISTEMA<br/>DE CALIDAD</b> | <b>Código: PA02-01</b><br><b>Versión No.: 00</b>        |
|   |  | <b>Página: de 14</b><br><b>Fecha/Emisión: 09-Ago-99</b> |

**Posición 2** Area a la que pertenece.  
**A** = Administrativa  
**I** = Ingeniería  
**L** = Laboratorio


**Posición 3** Elemento de la norma NTC – ISO 9001 al cual da respuesta.

- 4.1 Responsabilidad gerencial
- 4.2 Sistema de calidad
- 4.3 Revisión de contrato
- 4.4 Control del diseño
- 4.5 Control de los documentos y datos
- 4.6 Compras
- 4.7 Control de producto suministrado por el cliente
- 4.8 Identificación y trazabilidad del producto
- 4.9 Control de procesos
- 4.10 Inspección y ensayo
- 4.11 Control de equipo de inspección, medición y ensayo
- 4.12 Estado de inspección y ensayo
- 4.13 Control de producto no conforme
- 4.14 Acción correctiva y preventiva
- 4.15 Manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega
- 4.16 Control de los registros de calidad
- 4.17 Auditorías internas de calidad
- 4.18 Entrenamiento
- 4.19 Servicio asociado
- 4.20 Técnicas estadísticas

Este número de coloca, pero sin el 4. Por ejemplo si es 4.1, el código llevará 01 y no 4.1; 4.17, el código llevará 17 y no 4.17.

**Posición 4** Guión

**Posición 5** Número consecutivo.  
Consta de 2 dígitos que se asignan de acuerdo al tipo de documento y al área a la que pertenece. Por ejemplo los procedimientos de Ingeniería, tendrán un consecutivo diferente a los del Laboratorio y de Administración.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>ELABORACION DE<br/>DOCUMENTOS DEL SISTEMA<br/>DE CALIDAD</b> | <b>Código: PA02-01</b><br><b>Versión No.: 00</b>        |
|   |  | <b>Página: de 14</b><br><b>Fecha/Emisión: 09-Ago-99</b> |

## 6.2 Codificación de contratos

El código para todos los contratos y ordenes de trabajo consta de:

**POSICION 1:** Iniciales según el tipo de servicio a realizar. Estas son:

- Monitoreos ambientales:
  - **CVL:** Caracterización de vertimientos líquidos, monitoreos de calidad del agua y monitoreos de aguas residuales.
  - **SUB:** Monitoreo de aguas subterráneas.
  - **SOL:** Monitoreo de residuos sólidos.
  - **RUI:** Mediciones de ruido.
  - **PTA:** Administración de plantas de tratamiento.
- Monitoreos de aire: **AIR.** Incluye estudios de emisiones atmosféricas, estudios de calidad del aire o granulometría.
- Estudios ambientales: **ESA.** Incluye estudios de impacto ambiental, planes de manejo y planes de manejo de obras civiles anticipadas.
- Diseños: **DIS.** Incluye todo tipo de diseños: diseños de plantas de tratamiento de aguas residuales , de agua potable, etc.
- Estudios de tratabilidad: **TRA.**
- Varios: **DC.** Las iniciales hacen referencia a diversos tipos de trabajos que están bajo la responsabilidad de la Dirección Comercial. Pueden ser trabajos de salud ocupacional, diligenciamiento de formularios de declaración ambiental, cálculo de tasa retributiva, etc.

**POSICION 2:** Guión


**POSICION 3:** Número consecutivo. Consta de 2 dígitos que se asignan de acuerdo al tipo de trabajo y al mes.

**POSICION 4:** Guión

**POSICION 5:** Mes (dos dígitos)

**POSICION 6:** Guión

**POSICION 7:** Año (dos dígitos)

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>ELABORACION DE<br/>DOCUMENTOS DEL SISTEMA<br/>DE CALIDAD</b> | <b>Código: PA02-01</b><br><b>Versión No.: 00</b>        |
|   |  | <b>Página: de 14</b><br><b>Fecha/Emisión: 09-Ago-99</b> |


### 6.3 Codificación de propuestas

El código para las propuestas (cotizaciones) consta de:

- POSICION 1:** **PRO** = Indica que el documento es una propuesta.  
**POSICION 2:** Guión  
**POSICION 3:** Número consecutivo  
Consta de 3 dígitos que se asignan de acuerdo al tipo de servicio a realizar.  
**POSICION 4:** Guión  
**POSICION 5:** Iniciales según el tipo de servicio a realizar. Estas son:

- Monitoreos ambientales:
  - **CVL**: Caracterización de vertimientos líquidos, monitoreos de calidad del agua y monitoreos de aguas residuales.
  - **SUB**: Monitoreo de aguas subterráneas.
  - **SOL**: Monitoreo de residuos sólidos.
  - **RUI**: Mediciones de ruido.
  - **PTA**: Administración de plantas de tratamiento.
- Monitoreos de aire: **AIR**. Incluye estudios de emisiones atmosféricas, estudios de calidad del aire o granulometría.
- Estudios ambientales: **ESA**. Incluye estudios de impacto ambiental, planes de manejo y planes de manejo de obras civiles anticipadas.
- Diseños: **DIS**. Incluye todo tipo de diseños: diseños de plantas de tratamiento de aguas residuales , de agua potable, etc.
- Estudios de tratabilidad: **TRA**.
- Varios: **DC**. Las iniciales hacen referencia a diversos tipos de trabajos que están bajo la responsabilidad de la Dirección Comercial. Pueden ser trabajos de salud ocupacional, diligenciamiento de formularios de declaración ambiental, cálculo de tasa retributiva, etc.

En caso de que el trabajo que se vaya a prestar incluya diferentes estudios y/o monitoreos, se elabora una propuesta para cada servicio y se entrega al cliente un consolidado . Para codificarla se ubica en “varios” y se le asigna “DC”, al final del código.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>ELABORACION DE<br/>DOCUMENTOS DEL SISTEMA<br/>DE CALIDAD</b> | <b>Código: PA02-01</b><br><b>Versión No.: 00</b>        |
|   |  | <b>Página: de 14</b><br><b>Fecha/Emisión: 09-Ago-99</b> |

#### 6.4 Codificación de formatos

El código para todos los formatos consta de:

- POSICION 1:**        **F** = Indica que el documento es un formato.
- POSICION 2:**        Guión
- POSICION 3:**        Código del documento (procedimiento, instructivo, manual, etc.) asociado. Documento dentro del cual fue elaborado el formato.
- POSICION 4:**        Guión
- POSICION 5:**        Número consecutivo  
Consta de 2 dígitos que se asignan de acuerdo al área a la que pertenece el formato, es decir que cada área contabilizará un número consecutivo diferente para sus formatos.  
**A** = Administrativa  
**I** = Ingeniería  
**L** = Laboratorio

#### NOTA

1. Ningún formato se elabora en forma aislada todos se asocian a un manual, procedimiento o instructivo.

#### 6.5 Formato

El formato que se usa para la elaboración de los documentos del Sistema de Calidad es el que se muestra en el anexo No. 1. En este formato se muestran las casillas para las firmas de elaboración, revisión y aprobación, este cuadro se ubica solo en la parte inferior de la última página del documento.


Este formato para presentación de documentos se encuentra ubicado en la red (ver ruta de acceso en anexo).

#### 6.6 Zona de texto

Es el espacio disponible para redactar el texto del documento y contiene los siguientes capítulos:

##### 6.6.1 Objetivo

Es el "para qué". Describe sin ambigüedad los aspectos de que trata el documento y amplía la información sobre el título. Es un capítulo obligatorio en todos los documentos. Ejemplo: "Este procedimiento establece las directrices para..."

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p align="center"><b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>ELABORACION DE<br/>DOCUMENTOS DEL SISTEMA<br/>DE CALIDAD</b></p> | <p><b>Código: PA02-01</b><br/><b>Versión No.: 00</b></p>        |
|   |  | <p><b>Página: de 14</b><br/><b>Fecha/Emisión: 09-Ago-99</b></p> |

#### **6.6.2 Alcance**

Es el límite de aplicabilidad del documento e incluye a que áreas de la empresa cubre. Es un capítulo obligatorio para todos los documentos. Ejemplo: “Este instructivo se aplica...”

#### **6.6.3 Definiciones**

Se relacionan todos los términos necesarios para la comprensión total del documento. Igualmente se listan los símbolos y abreviaturas empleados con su respectiva explicación. Este capítulo es opcional.

Al elegir un término para un concepto, es necesario asegurarse de que no se ha utilizado otro término para el mismo concepto en otro documento.

Los términos pueden ordenarse alfabéticamente o por jerarquía de conceptos.

#### **6.6.4 Condiciones generales**

Aspectos que se necesiten evaluar en la aplicación del procedimiento. Este capítulo es opcional. Ejemplo: “El personal del Laboratorio debe mantener las manos limpias, para lo cual se tienen áreas debidamente demarcadas...”

#### **6.6.5 Responsabilidades**

Se describen las responsabilidades de cada uno de los involucrados en la aplicación del documento. Este capítulo es opcional.

#### **6.6.6 Contenido**


Descripción detallada (sin exceso) de la actividad que se está normalizando. En esta parte se pueden referenciar instructivos o incluso otros procedimientos. Este capítulo es obligatorio.

Para la presentación de este capítulo es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Definir el producto ó materiales de entrada.
- Definir el producto (servicio) de salida.
- Hacer una lista de todas las etapas que transforman los productos ó materiales de entrada en producto (servicio) de salida. y clasificarlas en orden cronológico.
- Identificar las funciones relacionadas.
- Vincular cada etapa con la función correspondiente y asignarle un responsable.
- Relacionar los documentos, materiales y equipos utilizados en cada etapa.
- Elaborar el diagrama lógico (diagrama de flujo) del procedimiento o instrucción.
- Definir la forma de controlar y registrar las actividades inherentes al proceso.

#### **6.6.7 Apéndice**

Capítulo que suministra información adicional para facilitar la comprensión del documento, ya que aquí se relacionan todos los documentos de consulta que se

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>ELABORACION DE<br/>DOCUMENTOS DEL SISTEMA<br/>DE CALIDAD</b> | <b>Código: PA02-01</b><br><b>Versión No.: 00</b>        |
|   |  | <b>Página: de 14</b><br><b>Fecha/Emisión: 09-Ago-99</b> |

usaron para su elaboración, tales como: Documentos normativos de carácter interno o externo, documentos de referencia, etc. Este capítulo es opcional.

#### 6.6.8 Anexos

Relación de todos los documentos que soportan el documento que se esta escribiendo.

Ejemplo: Formatos, figuras, tablas, etc. Este capítulo es opcional.

La redacción de todos los capítulos mencionados anteriormente se hace en presente, tercera persona y sin ambigüedades.

En la siguiente tabla se muestran los capítulos que son obligatorios y opcionales:

| OBJETIVO | ALCANCE | DEFINICIONES | CONDICIONES GENERALES | RESPONSABILIDADES | CONTENIDO | APENDICE | ANEXOS |
|----------|---------|--------------|-----------------------|-------------------|-----------|----------|--------|
| ✓        | ✓       | ●            | ●                     | ●                 | ✓         | ●        | ●      |

✓ Capítulo obligatorio.

● Capítulo opcional. Solo si es apropiado tenerlo.

#### 6.7 Características de edición


- El texto del documento se escribe en letra Arial tamaño 11, a espacio sencillo y justificado. A excepción de que por determinada circunstancia, no pueda escribirse en ese tamaño por no ajustarse a las necesidades de forma del documento.
- Los nombres de los capítulos del documento (objetivo, alcance, definiciones, etc.) se escriben con negrilla y en mayúscula.
- Las notas se escriben en letra Arial negrilla tamaño 8 y se enumeran de una en una a lo largo de todo el documento.
- La persona o personas que elaboran el documento están en libertad de determinar que aspectos, frases, o apartes del mismo son importantes y como deben ser resaltados, a excepción del nombre de la empresa que siempre se escribe en mayúscula así: ANALISIS AMBIENTAL LTDA.
- La utilización y el estilo de viñetas, lo decide igualmente la persona o personas que elaboran el documento.

#### 7. APENDICE

Los documentos de consulta que se usaron para la elaboración de este procedimiento son:

- Norma ISO 8402. Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad. Vocabulario.
- Norma 3113. Normalización y actividades relacionadas. Vocabulario general.
- La normalización en la empresa. Nancy Moreno Bernal. ICONTEC 1997.




|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>ELABORACION DE<br/>DOCUMENTOS DEL SISTEMA<br/>DE CALIDAD</b> | <b>Código: PA02-01</b><br><b>Versión No.: 00</b>        |
|   |  | <b>Página: de 14</b><br><b>Fecha/Emisión: 09-Ago-99</b> |

## 8. ANEXOS

- Formato para presentación de documentos (Anexo No. 1)
- Estructura de la documentación del Sistema de calidad (Anexo No. 2)

| ELABORACION                          | REVISION  | APROBACION                       |
|--------------------------------------|---|----------------------------------|
| <b>FIRMA:</b>                        | <b>FIRMA:</b>   | <b>FIRMA:</b>                    |
| <b>NOMBRE:</b> MARIA XIMENA CABAL P. | <b>NOMBRE:</b> YOLANDA ARBOLEDA T.                        | <b>NOMBRE:</b> HUGO DURAN GARCES |
| <b>CARGO:</b> ASISTENTE DE CALIDAD   | <b>CARGO:</b> DIRECTORA TECNICA Y COORDINADORA DE CALIDAD | <b>CARGO:</b> GERENTE            |

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>ELABORACION DE<br/>DOCUMENTOS DEL SISTEMA<br/>DE CALIDAD</b> | <b>Código: PA02-01<br/>Versión No.: 00</b>        |
|   |  | <b>Página: de 14<br/>Fecha/Emisión: 09-Ago-99</b> |


**ANEXO No. 1  
FORMATO PARA PRESENTACION DE DOCUMENTOS**

|   |  |                                 |
|---|--|---------------------------------|
|  |  | Código:<br>Versión No.:         |
|   |  | Página:    de<br>Fecha/Emisión: |


| ELABORACION | REVISION | APROBACION |
|-------------|----------|------------|
| FIRMA:      | FIRMA:   | FIRMA:     |
| NOMBRE:     | NOMBRE:  | NOMBRE:    |
| CARGO:      | CARGO:   | CARGO:     |

CODIGO FORMATO: F-PA02-01-01

RUTA FORMATO: F:\ANALISIS\PRESENTA\CALIDAD\FORMATOS\ADMINIST\01PREDOC.DOC

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>ELABORACION DE<br/>DOCUMENTOS DEL SISTEMA<br/>DE CALIDAD</b> | <b>Código: PA02-01</b><br><b>Versión No.: 00</b>        |
|   |  | <b>Página: de 14</b><br><b>Fecha/Emisión: 09-Ago-99</b> |


**ANEXO No. 2**  
**ESTRUCTURA DE LA DOCUMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD**  
**(PIRAMIDE DE LA DOCUMENTACION)**

|  |   |   |
|--|---|---|
|  <p><b>ANALISIS<br/>AMBIENTAL</b></p> | <p><b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>ELABORACION DE<br/>DOCUMENTOS DEL SISTEMA<br/>DE CALIDAD</b></p> | <p><b>Código: PA02-01</b><br/><b>Versión No.: 00</b></p>        |
|  |   | <p><b>Página: de 14</b><br/><b>Fecha/Emisión: 09-Ago-99</b></p> |



## **ANEXO No. 8**

**PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DEL DISEÑO DEL PROCESO  
GENERAL DE PRESTACION DEL SERVICIO EN INGENIERIA**

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>CONTROL DEL DISEÑO DEL<br/>PROCESO GENERAL DE<br/>PRESTACION DEL SERVICIO<br/>EN INGENIERIA</b> | <b>Código: PI04-05</b><br><b>Versión No. : 00</b>        |
|   |   | <b>Pagina: de 13</b><br><b>Fecha/Emisión: 11-Octl-99</b> |

## 1. OBJETIVO

Este procedimiento hace parte del Sistema de Calidad de ANALISIS AMBIENTAL LTDA. y tiene como objeto ilustrar mediante un diagrama de flujo el procedimiento general de prestación de servicios en el Area de Ingeniería.

Mediante este procedimiento se controla y verifica el diseño del servicio, con el propósito de asegurar que se cumplan los requisitos especificados.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para el Area de Ingeniería, es decir para los siguientes tipos de servicio:


- Estudios Ambientales: Estudios de impacto ambiental  
Planes de manejo ambiental  
Auditorias ambientales
- Monitoreos ambientales: Residuos sólidos  
Caracterización de vertimientos líquidos  
Estudios de emisiones atmosféricas  
Estudios de calidad del aire  
Estudios de ruido
- Estudios y Diseño: Sistemas de tratamiento de Aguas, Aguas Residuales  
Redes de acueducto y alcantarillado  
Factibilidad de proyectos de Ingeniería  
Estudios de Tratabilidad

Este procedimiento sirve para diseñar el proceso de prestación general del servicio en Ingeniería, cuando la empresa tiene una exigencia contractual por parte de un cliente.

## 3. DEFINICIONES

**3.1 Diseño del servicio:** Traducción de las necesidades de los clientes en especificaciones técnicas para los servicios y procesos.

**3.2 Entidad Reguladora:** También denominada Autoridad Ambiental. Ente o institución encargada del manejo ambiental de la zona, puede ser el Ministerio del Medio Ambiente, una Corporación Autónoma Regional, un ente municipal o el Municipio mismo.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>CONTROL DEL DISEÑO DEL<br/>PROCESO GENERAL DE<br/>PRESTACION DEL SERVICIO<br/>EN INGENIERIA</b> | <b>Código: PI04-05</b><br><b>Versión No. : 00</b>        |
|   |   | <b>Página: de 13</b><br><b>Fecha/Emisión: 11-Octl-99</b> |

**3.3 Monitoreos:** Trabajos de medición en campo. Toma de muestras y análisis de la información que determina las condiciones ambientales según los términos solicitados por el cliente.

**3.4 Plan de calidad:** Un documento que enuncia las prácticas, los recursos y la secuencia de actividades relacionadas con la calidad, que son específicas a un servicio, un proyecto o un contrato en particular.

**3.5 Requisitos de calidad:** La expresión de las necesidades o su traducción como conjunto de requisitos expresados en forma cuantitativa o cualitativa respecto a las características de una entidad, para hacer posible su realización y examen.

**3.6 Subcontratista:** La organización (empresa, compañía o persona) que suministra un producto o servicio a ANALISIS AMBIENTAL LTDA.

**3.7 Términos de referencia:** Lineamientos y condiciones básicas estipuladas por la autoridad ambiental o por el contratante (cliente), a los cuales se debe ajustar el contratista ANALISIS AMBIENTAL LTDA. para la ejecución del proyecto o estudio.

**3.8 Validación:** Confirmación mediante examen y aporte de evidencia objetiva de que se ha cumplido los requisitos particulares respecto de un uso específico previsto.


#### **4. CONDICIONES GENERALES**

Este documento describe el procedimiento general de prestación del servicio de Ingeniería, partiendo de la solicitud e involucra cualquier servicio (Monitoreo de agua o aire, estudio ambiental, plan de manejo, diseños, etc.).

#### **5. CONTENIDO**

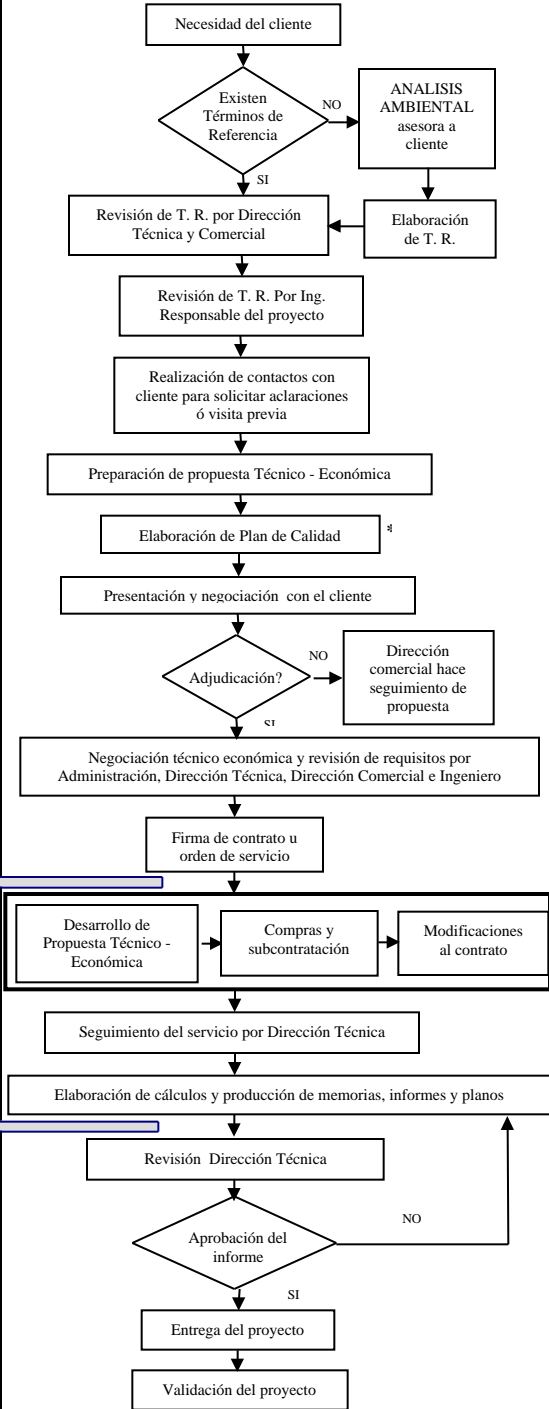
El siguiente diagrama de flujo muestra las etapas del proceso, los responsables, el procedimiento asociado y el registro.




|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>CONTROL DEL DISEÑO DEL<br/>PROCESO GENERAL DE<br/>PRESTACION DEL SERVICIO<br/>EN INGENIERIA</b> | <b>Código: PI04-05</b><br><b>Versión No. : 00</b>        |
|   |   | <b>Pagina: de 13</b><br><b>Fecha/Emisión: 11-Oct1-99</b> |

E  
N  
T  
R  
A  
D  
A

S  
A  
L  
I  
D  
A

| ETAPAS DEL PROCESO   | RESPONSABLE  | PROCEDIMIENTO ASOCIADO   | REGISTRO   |
|--|--|--|--|
|  | <p>Cliente</p> <p>Dir. Técnica ó Ing. Responsable</p> <p>Dir. Técnica y Comercial</p> <p>Ing. Responsable</p> <p>Ing. Responsable</p> <p>Dir. Comercial ó Ing. Responsable</p> <p>Coordinador Calidad ó Asistente Calidad</p> <p>D. Comercial</p> <p>Dir. Comercial</p> <p>D. Administrativa</p> <p>D. Administrativa</p> <p>Ing. Responsable Asistente Gerencia<br/>D. Administrativa</p> <p>Dir. Técnica</p> <p>Ing. Responsable</p> <p>Dir. Técnica</p> <p>Dir. Técnica</p> <p>Ing. Responsable</p> <p>Entidad reguladora</p> | <p>Instructivos - tipo de servicio</p> <p>II04-07 Elaboración de Planes de Calidad</p> <p>Procedimientos - tipo de servicio<br/>PA06-06 Compra de Materiales<br/>PA06-15 Subcontratación Servicios<br/>PA03-05 Revisión Contrato</p> <p>II04-25 Revisión Informes por DT</p> | <p>Carta o fax Solicitud de cotización</p> <p>Términos de Referencia</p> <p>Propuesta</p> <p>Plan de Calidad</p> <p>Propuesta</p> <p>Carta o fax aprobación</p> <p>Contrato firmado</p> <p>Contratos Facturas de compra</p> <p>F-PI04-05-12 Seguimiento de Proyectos<br/>F-PO04-05-08 Acta Comité Técnico<br/>Informe final</p> <p>Carta remisoría firmada</p> |

\* Sólo en caso de que sea necesario

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>CONTROL DEL DISEÑO DEL<br/>PROCESO GENERAL DE<br/>PRESTACION DEL SERVICIO<br/>EN INGENIERIA</b> | <b>Código: PI04-05</b><br><b>Versión No. : 00</b>        |
|   |   | <b>Pagina: de 13</b><br><b>Fecha/Emisión: 11-Octl-99</b> |

## **ENTRADA DEL DISEÑO**

### **5.1 Necesidad del cliente**

La información necesaria y las necesidades de los clientes se obtienen a través de los formatos de Solicitud de Cotización y los Términos de Referencia:

- Solicitud de cotización – Área de Estudios Ambientales, F-PI04-05-01. Ver anexo No.1
- Solicitud de cotización – Monitoreos Ambientales de Agua, F-PI04-05-05. Ver anexo No. 2
- Solicitud de cotización – Monitoreos Ambientales de Aire, F-PI04-05-07. Ver anexo No. 3
- Solicitud de cotización – Estudios y Diseños, F-PI04-05-06. Ver anexo No. 4
- Términos de referencia

Los términos de referencia (T.R.) pueden ser elaborados por el cliente o por la entidad reguladora; de no existir, el área responsable por el trabajo asesora al cliente de acuerdo con sus necesidades y levanta los términos.

### **5.2 Revisión de T.R. por Dirección Técnica y Dirección Comercial**

Después de esta revisión se determina si la empresa esta o no en capacidad de prestar el servicio solicitado.

### **5.3 Revisión de T. R. por ingeniero responsable del proyecto**

La revisión de los términos de referencia por parte del ingeniero responsable se hace básicamente para conocer claramente lo que debe contener la propuesta que se va a presentar al cliente.

Este análisis permite identificar la necesidad de solicitar aclaraciones para evitar cotizar por fuera de los requerimientos del cliente.

### **5.4 Realización de contactos con el cliente para solicitar aclaraciones ó visita previa**

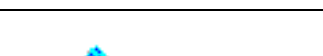
La visita previa se realiza en caso de clientes nuevos. Si se trata de un cliente antiguo se averiguan cambios en el trabajo que ameriten visita.

En caso de realizarse la visita, se exige al cliente una certificación de su realización.

### **5.5 Preparación de propuesta técnico - económica**

La propuesta técnico – económica contiene el costo del trabajo y la explicación de cómo ANALISIS AMBIENTAL LTDA. va a desarrollar cada una de las actividades que componen el proyecto.

Para la elaboración de propuestas, existen instructivos especiales para cada tipo de servicio:

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>CONTROL DEL DISEÑO DEL<br/>PROCESO GENERAL DE<br/>PRESTACION DEL SERVICIO<br/>EN INGENIERIA</b> | <b>Código: PI04-05</b><br><b>Versión No. : 00</b>        |
|   |   | <b>Pagina: de 13</b><br><b>Fecha/Emisión: 11-Octl-99</b> |

- Instructivo para propuestas – Planes de Manejo Ambiental, II04-08
- Instructivo para propuestas – Estudios de Impacto Ambiental, II04-09
- Instructivo para propuestas – Estudios de Ruido, II04-10
- Instructivo para propuestas – Estudios de Calidad del Aire, II04-11
- Instructivo para propuestas – Estudios de Emisiones Atmosféricas, II04-12
- Instructivo para propuestas – Estudios de Tratabilidad, II04-13
- Instructivo para propuestas – Residuos Sólidos, II04-14
- Instructivo para propuestas – Caracterización de Vertimiento Líquidos, II04-15

### **5.6 Elaboración de plan de calidad**

El Plan de Calidad, se elabora solo en caso de que sea una necesidad explícita del cliente y se hace siguiendo los lineamientos descritos en el instructivo II04-07.

En caso de que el proyecto sea muy grande la decisión de elaborar plan de calidad, la toma la Dirección Técnica.

### **5.7 Adjudicación**

Después de presentada la propuesta, el cliente adjudica o no el trabajo a ANALISIS AMBIENTAL LTDA.

En caso de que el trabajo no sea adjudicado la Dirección Comercial se encarga de averiguar la razón, para retroalimentar la empresa y tomar correctivos, registrando las causales de la no adjudicación.

## **DESARROLLO DEL DISEÑO**

### **5.8 Desarrollo de la propuesta técnico – económica**


Después de la firma del contrato se da inicio a todas las actividades descritas en la propuesta. Para esta actividad existen procedimiento de acuerdo al tipo de servicio:

- Procedimiento para elaboración de Planes de Manejo Ambiental, PI04-01
- Procedimiento para elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, PI04-02
- Procedimiento para elaboración de Estudios de Ruido, PI04-03
- Procedimiento para elaboración de Estudios de Calidad del Aire, PI04-06
- Procedimiento para elaboración de Estudios de Emisiones Atmosféricas, PI04-07
- Procedimiento para elaboración de Estudios de Tratabilidad, PI04-08
- Procedimiento para elaboración de Residuos Sólidos, PI04-09
- Procedimiento para elaboración de Caracterización de Vertimiento Líquidos, PI04-10

### **5.9 Compras y subcontratación**

Las compras se realizan de acuerdo con el procedimiento PA06-06 y la subcontratación de servicios se hace de acuerdo al procedimiento PA06-15.

### **5.10 Modificaciones al contrato**

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>CONTROL DEL DISEÑO DEL<br/>PROCESO GENERAL DE<br/>PRESTACION DEL SERVICIO<br/>EN INGENIERIA</b> | <b>Código: PI04-05</b><br><b>Versión No. : 00</b>        |
|   |   | <b>Página: de 13</b><br><b>Fecha/Emisión: 11-Octl-99</b> |

Es factible que ya avanzado el proyecto, se presente la necesidad de hacer modificaciones y ajustes al contrato, ya sea para reducir o ampliar su alcance. En el procedimiento de revisión del contrato PA03-05, se incluye esta parte.

#### **5.11 Seguimiento al diseño por Dirección Técnica**

En esta parte la Dirección Técnica hace seguimiento al avance del proyecto, da su opinión y sugiere alternativas de desarrollo en común acuerdo con el responsable del proyecto.

Para el control de esta actividad se maneja un formato de Acta de Reunión Técnica, F-PI04-05-16.

#### **5.12 Cálculo, producción de memorias, informes y/o planos**

En este punto se elabora y edita el informe final del proyecto, incluyendo, si es el caso, cálculos, memorias y/o planos.

La elaboración del informe está bajo la responsabilidad del Ingeniero asignado para el proyecto y la edición se hace con el apoyo directo de la Asistente de Ingeniería II.

### **SALIDA DEL DISEÑO**

#### **5.13 Revisión de informe por Dirección Técnica**

El informe final pasa a revisión a la Dirección Técnica antes de entregarse al cliente. En esta parte se revisa básicamente que los objetivos del trabajo o proyecto se hayan cumplido y que las conclusiones tengan el suficiente soporte técnico. Este punto se desarrolla de acuerdo al Instructivo Revisión de informes por Dirección Técnica II04-25.

#### **5.14 Entrega del proyecto**


La entrega del proyecto, se hace mediante una carta remisoría donde se referencia el informe final y la factura de cobro correspondiente.

#### **5.15 Validación**

La confirmación de que el trabajo realizado por ANALISIS AMBIENTAL LTDA. cumple con los requisitos de calidad esperados, la hace la entidad reguladora (CVC, CRC, etc.), quien en caso de no estar de acuerdo en algún punto, se pronuncia y la empresa procede a hacer las correcciones pertinentes.

### **6. APENDICE**

- Norma ISO 8402. Vocabulario
- Instructivo para propuestas – Planes de Manejo Ambiental, II04-08

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PARA<br/>CONTROL DEL DISEÑO DEL<br/>PROCESO GENERAL DE<br/>PRESTACION DEL SERVICIO<br/>EN INGENIERIA</b> | <b>Código: PI04-05</b><br><b>Versión No. : 00</b>        |
|   |   | <b>Página: de 13</b><br><b>Fecha/Emisión: 11-Octl-99</b> |

- Instructivo para propuestas – Estudios de Impacto Ambiental, II04-09
- Instructivo para propuestas – Estudios de Ruido, II04-10
- Instructivo para propuestas – Estudios de Calidad del Aire, II04-11
- Instructivo para propuestas – Estudios de Emisiones Atmosféricas, II04-12
- Instructivo para propuestas – Tratabilidad, II04-13
- Instructivo para propuestas – Residuos Sólidos, II04-14
- Instructivo para propuestas – Caracterización de Vertimiento Líquidos, II04-15
- Instructivo para elaboración Planes de Calidad, II04-07.
- Procedimiento para elaboración de Planes de Manejo Ambiental, PI04-01
- Procedimiento para elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, PI04-02
- Procedimiento para elaboración de Estudios de Ruido, PI04-03
- Procedimiento para elaboración de Estudios de Calidad del Aire, PI04-06
- Procedimiento para elaboración de Estudios de Emisiones Atmosféricas, PI04-07
- Procedimiento para elaboración de Estudios de Tratabilidad, PI04-08
- Procedimiento para elaboración de Residuos Sólidos, PI04-09
- Procedimiento para elaboración de Caracterización de Vertimiento Líquidos, PI04-10
- Procedimiento para Revisión de Contrato, PA03-05
- Procedimiento para Compras, PA06-06
- Procedimiento para Subcontratación, PA06-15
- Procedimiento Revisión de Informes por Dirección Técnica, II04-25


## 7. ANEXOS

- Solicitud de cotización – Área de Estudios Ambientales, F-PI04-05-01. Anexo No. 1
- Solicitud de cotización – Monitoreos Ambientales de Agua, F-PI04-05-05. Anexo No. 2
- Solicitud de cotización – Monitoreos Ambientales de Aire, F-PI04-05-07. Anexo No. 3
- Solicitud de cotización – Estudios y Diseños, F-PI04-05-06. Anexo No. 4
- Formato de Acta de Reunión Técnica, F-PI04-05-16. Anexo No. 5

| ELABORACION  | REVISION   | APROBACION                |
|--|--|---------------------------|
| FIRMA:   | FIRMA:   | FIRMA:                    |
| NOMBRE: YOLANDA ARBOLEDA                           | NOMBRE: YOLANDA ARBOLEDA                           | NOMBRE: HUGO DURAN GARCES |
| CARGO: DIRECTORA TECNICA Y COORDINADORA DE CALIDAD | CARGO: DIRECTORA TECNICA Y COORDINADORA DE CALIDAD | CARGO: GERENTE            |

## **ANEXO No. 17**

### **INSTRUCTIVO PARA CALIBRACION DE PH - METRO**

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA<br/>CALIBRACION DE pH-METRO</b> | <b>Código: II11-16</b><br><b>Versión No.: 01</b>       |
|   |   | <b>Pagina: de 4</b><br><b>Fecha/Emisión: Ene-16-00</b> |

## 1. OBJETIVO

Describir los pasos a seguir para la calibración un pH-metro, para garantizar la buena calidad de las mediciones de pH en campo.

## 2. ALCANCE

Este instructivo aplica para todo el personal que interviene en el monitoreo de vertimientos líquidos.

## 3. DEFINICIONES

**3.1 Calibración de pH-metro:** Procedimiento de ajuste de equipo para obtener correctas respuestas de medición de pH.

**3.2 Verificación de pH-metro:** Confrontación de lectura de pH con las soluciones patrón (Buffer).

**3.3 pH:** Medida de la alcalinidad o acidez de un líquido. Un valor de pH igual a 7.0 indica una solución neutra. Valores por debajo de 7.0 indican incremento en la acidez, mientras que los valores por encima de 7.0 indican incremento en la alcalinidad o causticidad.

**3.4 Solución Buffer:** Solución patrón con pH estandarizado (7.0, 4.0 ó 10.0 unidades de pH).

**3.5 Sitio BNC.:** Lugar donde se conecta la sonda del electrodo combinado de pH.

**3.6 Sitio Phono plug.:** Lugar donde se conecta el sensor de temperatura.

## 4. RESPONSABILIDADES


La calibración del pH-metro es responsabilidad del Asistente de Ingeniería I.

## 5. CONTENIDO

**5.1 Frecuencia de calibración:** La calibración de un pH-metro se realiza mínimo semanalmente, dependiendo del uso.

**5.2 Tolerancia del pH-metro:** Cada pH-metro tiene una tolerancia:

- ◆ **Hanna 8413:** +/- 0.1
- ◆ **Hanna Hi 8424:** +/- 0.1
- ◆ **Handylab:** +/- 0.1

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA<br/>CALIBRACION DE pH-METRO</b> | <b>Código: II11-16</b><br><b>Versión No.: 01</b>       |
|   |   | <b>Pagina: de 4</b><br><b>Fecha/Emisión: Ene-16-00</b> |

**5.3 Verificación de pH-metro:** Se realiza siempre antes de iniciarse el monitoreo.

**5.4 Calibración de los equipos:** Se siguen los siguientes pasos.

**5.4.1 Chequear baterías:** Se enciende el equipo, oprimiendo la tecla ON-OFF. Si el pH-metro se prende normalmente significa que su batería esta funcionando bien. La batería (pila) es de 1 x 9 voltios, y tiene una duración de 100 horas de uso continuo. Para conocer cuanto es el uso de la pila a la fecha se consulta el formato de calibración del pH-metro F-II11-16-09 (ver anexo No. 1), donde se registra dicha actividad.

**5.4.2 Conectar los sensores:** El electrodo combinado y la sonda de temperatura son introducidos en los orificios correspondientes localizados en el pH-metro.

**5.5 Calibración específica de los equipos:**

#### **5.5.1 HANNA 8314**

**Tornillo STD 1nd calibración 6.86 or 7.01:** Este tornillo se gira para ajustar el buffer rango 7.0.

**Tornillo SLOPE 2nd calibración 4.01-10.01:** Este tornillo se gira para ajustar el buffer al rango 4.0.hasta que se estabilice el pH-metro, se retira el protector del electrodo combinado, y se sumerge junto con la sonda de Temperatura en el buffer 7.0, se espera a que se estabilice; en caso de que no marque 7.0 unidades de pH se gira el tornillo con ayuda del atornillador hasta que marque 7.0 +/- 0.1.

Después de realizar la primera estabilización, se sumerge el electrodo combinado y la sonda de Temperatura en la solución de buffer 4.0, y se espera a que se estabilice; en caso de que no marque 4.0 unidades de pH, se gira el tornillo con ayuda del atornillador hasta que marque 4.0 +/- 0.1.


#### **5.5.2 HANNA Hi 8424**

Se introduce el electrodo en el buffer 7.00 se oprime la tecla **CAL**. Cuando deje de titilar se oprime la tecla **CON** inmediatamente debe aparecer la tecla **E5**. Después se repite la operación con la solución buffer 4.00 cuando aparezca en la pantalla **E5** el equipo se encuentra calibrado.

#### **5.5.3 HANDYLAB**

Se introduce el electrodo en la solución buffer 7.00, se presiona la tecla **CAL** y seguido la tecla **RUN/ENTER**, en la pantalla del pH-metro debe aparecer titilando **AIR** cuando dicha señal desaparezca (**AIR**); aparecerá pH **CE2** se retira el electrodo de la solución buffer 7.00, se enjuaga con **AGUA DESTILADA** y se seca con un paño; posteriormente se introduce en la solución buffer 4.0 y se presiona la tecla **RUN/ENTER**, se enjuaga el electrodo y queda listo para **LEER**.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA<br/>CALIBRACION DE pH-METRO</b> | <b>Código: II11-16</b><br><b>Versión No.: 01</b>       |
|   |   | <b>Página: de 4</b><br><b>Fecha/Emisión: Ene-16-00</b> |

Las lecturas obtenidas se anotan en el Formato de Calibración de pH-metro F-II11-03-14. **PARA TODOS LOS pH-METROS.**

**NOTA:** El electrodo se sumerge aproximadamente 4 cm dentro de la solución. La sonda de temperatura se localiza tan cerca como sea posible al electrodo combinado.

**5.6 Criterios:** Para el ajuste del pH en los pH- metros HANNA se tiene en cuenta los datos de la siguiente tabla:

| °C | pH   | pH   |
|----|------|------|
| 0  | 4.01 | 7.01 |
| 5  | 4.01 | 7.10 |
| 10 | 4.0  | 7.07 |
| 15 | 4.0  | 7.04 |
| 20 | 4.0  | 7.03 |
| 25 | 4.01 | 7.01 |
| 30 | 4.02 | 7.00 |

**5.7 Formato de registro:** El resultado de las calibraciones efectuadas antes de un trabajo se registran en el formato F-II11-16-09 (ver anexo No. 1).

#### 5.8 pH-metros existentes en ingeniería

| EQUIPO            | REF #   | CANTIDAD | CALIBRACION |
|-------------------|---------|----------|-------------|
| Ph-meter HANNA    | HI-8424 | 2        | INTERNA     |
| Ph-meter HANNA    | HI-8314 | 1        | INTERNA     |
| Ph-meter HANDYLAB | 1       | 4        | INTERNA     |

## 6. ANEXOS

- ◆ Formato de Calibración de pH-metro. Anexo No. 1.

| ELABORACION                   | REVISION                                     | APROBACION   |
|-------------------------------|--|--|
| FIRMA:                        | FIRMA:                                       | FIRMA:   |
| NOMBRE: M. TERESA ORDOÑEZ     | NOMBRE: EDGAR H. HERRERA                     | NOMBRE: YOLANDA ARBOLEDA                           |
| CARGO: ASISTENTE INGENIERIA I | CARGO: COORDINADOR DE MONITOREOS AMBIENTALES | CARGO: DIRECTORA TECNICA Y COORDINADORA DE CALIDAD |



**FORMATO**  
**CALIBRACION pH-METRO**

F-II11-16-01

**EQUIPO:** \_\_\_\_\_

**REFERENCIA:** \_\_\_\_\_

**SERIE:** \_\_\_\_\_

| FECHA | PROYECTO | VERIFICACION     |    |                  |    | CALIBRACION      |    |                  |    |
|-------|----------|------------------|----|------------------|----|------------------|----|------------------|----|
|       |          | pH 7.0 $\pm$ 0.1 |    | pH 4.0 $\pm$ 0.1 |    | pH 7.0 $\pm$ 0.1 |    | pH 4.0 $\pm$ 0.1 |    |
|       |          | SI               | NO | SI               | NO | SI               | NO | SI               | NO |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |
|       |          |                  |    |                  |    |                  |    |                  |    |

FDOC

## **ANEXO No. 18**

### **INSTRUCTIVO PARA CALIBRACION DE TUBO PITOT**

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA LA<br/>CALIBRACION DE UN TUBO<br/>PITOT - S</b> | <b>Código: II11-20</b><br><b>Versión No.: 00</b>      |
|   |   | <b>Pagina: de 3</b><br><b>Fecha/Emisión: 1-Dic-99</b> |

## 1. OBJETIVO

Describir los pasos para calibrar un Tupo Pitot – S, lo cual garantiza que la presión medida sea la correcta.

## 2. ALCANCE

El presente instructivo aplica para el área de Monitoreos Ambientales – Aire y es específico para Muestreos Isocinéticos.

## 3. DEFINICIONES

**3.1 Tubo Pitot – S:** Elemento de medición de presiones. Forma parte de un sistema mediante el cual se determina la velocidad de un gas.

## 4. RESPONSABILIDADES

La calibración de los tubos Pitot - S es responsabilidad del Asistente de Ingeniería I – Aire, quien vela por el buen estado de los mismos.

## 5. CONTENIDO

### 5.1 Frecuencia de calibración

Los tubos Pitot-S se calibran mínimo cada año o cada que se requiera, para garantizar así su buen estado.

En caso de que un tubo se golpee o corra, se calibra o arregla, respectivamente.


### 5.2 Pasos para la calibración

El Tubo Pitot – s se calibra contra un Tubo Pitot tipo estándar. Las mediciones de calibración se realizan utilizando un manómetro de columna inclinada y un sistema de flujo no ciclónico que permita generar velocidades entre 600 ft/min y 5000 ft/min.

Los tubos Pitot-s y estándar conectados al manómetro se introducen en el túnel, separados mínimo dos (2) pulgadas dentro del túnel y a una (1) pulgada de la pared del túnel mínimo.

Luego se registran las lecturas de caída de presión para cada velocidad y para cada tubo Pitot-s y estándar, en el formato de calibración F-II11-20-05 (Anexo No. 1).

Este procedimiento se realiza para varias velocidades (mínimo 4). Después la dirección del tubo Pitot-s se invierte y se repite la calibración.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA LA<br/>CALIBRACION DE UN TUBO<br/>PITOT - S</b> | <b>Código: II11-20</b><br><b>Versión No.: 00</b>      |
|   |   | <b>Pagina: de 3</b><br><b>Fecha/Emisión: 1-Dic-99</b> |

Es conveniente calibrar el tubo Pitot-S acoplado a la sonda, sin embargo esto se hace solo cuando el túnel es suficientemente grande para que no se creen disturbios en el flujo.

Si el valor del coeficiente del Pitot-S ( $C_p$ ) es menor de 0.85 se reemplaza el tubo Pitot-S.

## 6. ANEXOS

- Anexo No. 1. Formato de Registro de Calibración Tubo Pitot – S F-II11-20-05.

| ELABORACION                   | REVISION   | APROBACION   |
|-------------------------------|--|--|
| FIRMA:                        | FIRMA:   | FIRMA:   |
| NOMBRE: JHON CESAR GONZALEZ   | NOMBRE: YOLANDA ARBOLEDA                           | NOMBRE: YOLANDA ARBOLEDA                           |
| CARGO: ASISTENTE INGENIERIA I | CARGO: DIRECTORA TECNICA Y COORDINADORA DE CALIDAD | CARGO: DIRECTORA TECNICA Y COORDINADORA DE CALIDAD |